

Estudio del consumo de alimento y de la actividad de gasterópodos terrestres causantes de plagas



PAULA RIBADULLA NOGUEIRA
Santiago de Compostela, 2011



DEPARTAMENTO DE ZOOLOGÍA Y ANTROPOLOGÍA FÍSICA

FACULTAD DE BIOLOGÍA

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA

ESTUDIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO Y DE LA ACTIVIDAD DE GASTERÓPODOS TERRESTRES CAUSANTES DE PLAGAS

**Memoria que, para optar al grado de
Doctora en Biología, presenta:
PAULA RIBADULLA NOGUEIRA**

Santiago de Compostela, julio de 2011

JAVIER IGLESIAS PIÑEIRO y JOSÉ CASTILLEJO MURILLO, PROFESORES
TITULARES DEL DEPARTAMENTO DE ZOOLOGÍA Y ANTROPOLOGÍA
FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA,

CERTIFICAN:

Que la presente memoria titulada “ESTUDIO DEL CONSUMO DE ALIMENTO Y DE LA ACTIVIDAD DE GASTERÓPODOS TERRESTRES CAUSANTES DE PLAGAS”, que para optar al grado de doctora en Biología presenta Dña. PAULA RIBADULLA NOGUEIRA, ha sido realizada bajo nuestra dirección en el Departamento de Zoología y Antropología Física de la Universidad de Santiago de Compostela. Y considerando que representa trabajo de Tesis, autorizamos su presentación a fin de que pueda ser juzgada por el Tribunal correspondiente.

Y para que así conste, firmamos el presente certificado en Santiago de Compostela a 1 de julio de 2011

Fdo.: Dr. Javier Iglesias Piñeiro

Fdo.: Dr. José Castillejo Murillo

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, dar mi gratitud a mis directores Javier Iglesias Piñeiro y José Castillejo Murillo por haberme dado la oportunidad de formar parte de su grupo de investigación, por todas sus palabras de apoyo y de ánimo, por sus consejos y por haber confiado en mí. Porque todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos, por todo lo que me han enseñado, por su gran paciencia y porque siempre han estado ahí para ayudarme.

Quiero dar mi mayor agradecimiento a mis padres, Juan y Esther, a mis dos hermanas, Marta y Lucia, a mi marido, Alberto y a mi hija, Noa, por todo lo que ellos significan para mí, porque son el motor de todo lo que hago y porque sin su continuo apoyo todo mi trabajo no sería posible.

A mis abuelos, Dolores, Carmiña y Lino por todo el cariño que me dan.

A todos mis tíos y tías, porque de ellos sólo he recibido palabras de ánimo.

A todos mis primos y primas, en especial a Marcos, Lois, Telmo, Adrián, Laura y Alex, por hacerme pasar momentos tan buenos y porque son los mejores. Dar las gracias también a Maca por su gran ayuda en el diseño del trabajo.

Quiero dar las gracias a todos mis amigos y amigas que hacen que todo sea más fácil, especialmente a Tania y Josito que han estado siempre a mi lado.

A María Córdoba, por todo lo que me ha ayudado, porque hemos trabajado juntas en esto y sin ella no sería posible, porque además de una compañera de trabajo ha sido mi amiga y me ha apoyado muchísimo.

A todas las personas que colaboraron en el proyecto y formaron parte del grupo de investigación, en especial a Patricia, Chapu y Rut.

Este trabajo ha sido financiado por el proyecto de investigación “Predicción de plagas de gasterópodos terrestres” (AGL2004-05899, Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i) 2004-2007, Programa Nacional de Recursos y Tecnologías Agroalimentarias), y por el proyecto “Novas estratexias para o control dos danos que causan caracois e babosas” (09MRU007200PR, Dirección Xeral de I + D + i, Xunta de Galicia).

A mis padres

Un grupo de animales cuya estrategia fundamental es ser pragmáticos

Cook, A. (2001)

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	1
2.- ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD EN CONDICIONES CONTROLADAS.....	11
2.1.- Introducción.....	13
2.2.- Materiales y métodos.....	17
2.2.1.- Sistemas automáticos de rastreo por vídeo.....	17
2.2.2.- Diseño experimental.....	25
2.2.3.- Tratamiento y análisis de datos.....	33
2.2.3.1.- Determinación del valor de los filtros de entrada y estudio de su efecto en el cálculo automático de los parámetros de actividad.....	33
2.2.3.2.- Estudio de la actividad.....	35
2.2.3.3.- Análisis estadísticos.....	37
2.3.- Resultados.....	39
2.3.1.- Número de registros de actividad obtenidos.....	39
2.3.2.- Determinación del valor de los filtros de entrada y estudio de su efecto en el cálculo automático de los parámetros de actividad.....	41
2.3.2.1.- Valor óptimo de los filtros de entrada.....	41
2.3.2.2.- Efecto de los filtros en el cálculo automático de los parámetros de actividad.....	41
2.3.2.2.1.- Efecto de la distancia mínima.....	42
2.3.2.2.2.- Efecto de la frecuencia de muestreo.....	43
2.3.2.2.3.- Efecto de la velocidad de inicio/finalización de desplazamiento.....	46
2.3.2.2.4.- Efecto del intervalo de muestreo.....	48
2.3.3.- Estudio de la actividad.....	50
2.3.3.1.- Efecto de la duración del experimento en la actividad.....	50
2.3.3.2.- Efecto del tamaño del animal en la actividad.....	78
2.3.3.3.- Caracterización de la actividad de las especies.....	111
2.3.3.4.- Comparación entre especies.....	119
2.4.- Discusión.....	127

3.- ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD Y EL CONSUMO DE ALIMENTO EN POBLACIONES MANTENIDAS EN CONDICIONES SEMINATURALES.....	139
3.1.- Introducción.....	141
3.2.- Materiales y métodos.....	145
3.2.1.- Diseño de las parcelas.....	145
3.2.2.- Manejo de las poblaciones.....	148
3.2.3.- Determinación del consumo diario de alimento.....	148
3.2.4.- Registro de variables ambientales.....	149
3.2.5.- Registro de la actividad de las poblaciones.....	150
3.2.6.- Cuantificación de la actividad de las poblaciones.....	151
3.2.7.- Tratamiento y análisis de datos.....	155
3.3.- Resultados.....	156
3.3.1.- Actividad de las poblaciones.....	156
3.3.1.1.- Actividad de las poblaciones de <i>Deroceras reticulatum</i>	156
3.3.1.2.- Actividad de las poblaciones de <i>Cantareus aspersus</i>	172
3.3.1.3.- Comparación de la actividad de las poblaciones de <i>D. reticulatum</i> y <i>C. aspersus</i>	183
3.3.2.- Consumo de alimento de las poblaciones.....	186
3.3.2.1.- Consumo de alimento en poblaciones de <i>D. reticulatum</i>	186
3.3.2.2.- Consumo de alimento en poblaciones de <i>C. aspersus</i>	188
3.3.2.3.- Comparación del consumo de alimento de las poblaciones de <i>D. reticulatum</i> y <i>C. aspersus</i>	190
3.3.3.- Relación entre la actividad y el consumo de alimento de las poblaciones.....	191
3.3.4.- Modelos estadísticos de consumo de alimento.....	196
3.3.4.1.- Desarrollo y validación de un modelo estadístico de consumo de alimento para las poblaciones de <i>Deroceras reticulatum</i>	199
3.3.4.2.- Análisis del modelo de <i>Deroceras reticulatum</i>	204
3.3.4.3.- Desarrollo y validación de un modelo estadístico de consumo de alimento para las poblaciones de <i>Cantareus aspersus</i>	217
3.3.4.4.- Análisis del modelo de <i>Cantareus aspersus</i>	221
3.4.- Discusión.....	236
4.- RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	251
RESUMO E CONCLUSIÓNS.....	256
SUMMARY AND CONCLUSIONS.....	259

5.- BIBLIOGRAFÍA.....	263
APÉNDICES.....	283
Apéndice 1. Efecto de los filtros en el cálculo automático de los parámetros de actividad.....	285
Apéndice 2. Efecto de la duración del experimento en la actividad.....	301
Apéndice 3. Efecto del tamaño del animal en la actividad.....	371
Apéndice 4. Comparación entre especies.....	408
Apéndice 5. Variables independientes y consumo de alimento en las poblaciones.....	418

1.- INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Existen numerosas especies de gasterópodos terrestres que son consideradas como plagas debido a que ocasionan graves daños a las plantas cultivadas por el hombre. Estos animales afectan a una gran variedad de especies y de sectores productivos, desde los grandes cultivos intensivos, hasta los jardines públicos y privados, pasando por la horticultura, floricultura, silvicultura, fruticultura, pastizales y cultivos comerciales de plantas ornamentales, aromáticas y medicinales (Speiser, 2002). Según Barker (2002), los gasterópodos terrestres causantes de plagas constituyen actualmente uno de los problemas de más difícil solución para una agricultura que pretenda ser sostenible. Si bien la mayor parte de la investigación realizada sobre la importancia de los gasterópodos terrestres como plagas agrícolas y sobre su control se ha realizado en Europa durante la segunda mitad del pasado siglo, en los últimos años son cada vez más frecuentes las publicaciones sobre este tema procedentes de otras zonas geográficas (Prokop, 2005; Naranjo-García, Thome y Castillejo, 2007; Nash, Thomson y Hoffmann, 2007; Salvio *et al.*, 2008; Clemente *et al.*, 2008; Hoffmann *et al.*, 2008; Lush, 2008ab; Micic *et al.*, 2008; McDonnell, Paine y Gormally, 2009), lo que demuestra un aumento de la preocupación sobre el impacto negativo de estos animales, a nivel mundial. Por otro lado, algunos trabajos sugieren que la abundancia, el área de distribución y la intensidad de los daños causados por algunas especies de gasterópodos terrestres se verán incrementados en años venideros debido a los efectos del cambio climático (Willis *et al.*, 2006).

Además de su efecto directo sobre las plantas, consecuencia del consumo de las mismas, otros perjuicios que causan los gasterópodos terrestres se deben a que actúan como vectores de transmisión de agentes patógenos de los cultivos y también como hospedadores intermediarios de parásitos (trematodos, cestodos, nematodos) que afectan a especies animales domésticas, silvestres, e incluso al hombre (South, 1992).

Aunque los daños causados por los gasterópodos terrestres son, en términos económicos, de menor magnitud que los ocasionados por otros organismos causantes de plagas, como los insectos, ácaros, nematodos u hongos, en ciertas zonas geográficas y cultivos son responsables de daños muy cuantiosos. Mientras que algunos caracoles terrestres pueden alcanzar el estatus de plaga incluso en regiones relativamente áridas, las babosas resultan especialmente problemáticas en climas templados y lluviosos. En cualquier caso, una de las características principales de los daños causados por estos animales a los cultivos, es que su magnitud varía enormemente a escala regional y de un año a otro (Port y Port, 1986). Globalmente, la



mayoría de los especialistas coinciden en señalar que los daños ocasionados por los gasterópodos se han incrementado de forma muy significativa en las últimas décadas, debido a factores como la simplificación de las técnicas de cultivo (reducción del laboreo, siembra directa), la reducción de las poblaciones de insectos depredadores por el uso abusivo de insecticidas, la utilización de nuevas variedades de cultivo más susceptibles al ataque de los gasterópodos, o la introducción, accidental o intencionada, de numerosas especies de gasterópodos en muchas regiones de todo el mundo (Hommay, 1995, 2002; Godan, 1999; Speiser, 2002; Barker, 2002).

Los daños directos que causan los gasterópodos terrestres en la agricultura están relacionados, según el cultivo del que se trate, con uno o a varios de los siguientes aspectos:

- reducción del volumen de las cosechas debido al consumo de las semillas, plántulas, raíces o partes aéreas de las plantas adultas.
- pérdida de calidad de los productos cosechados por la disminución de su tamaño o vigor.
- pérdida de calidad debida a "daños cosméticos" (daños muy pequeños desde el punto de vista cuantitativo, pero que afectan a la apariencia de los productos cosechados).

En definitiva, lo que se ve afectado es el valor económico de la cosecha. Los denominados daños cosméticos adquieren especial relevancia en los sectores de la horticultura y de las plantas ornamentales. En éstos, la apariencia externa del producto final tiene una gran importancia para el consumidor, de forma que cualquier pequeño daño o malformación, o la presencia en el producto de los propios animales, sus heces, moco o huevos, puede acarrear la pérdida de todo o gran parte de su valor económico (Port y Ester, 2002).

Con respecto a los grandes cultivos de monocotiledóneas (cereales, gramíneas de forraje) y dicotiledóneas (colza, girasol, soja, remolacha), los daños más importantes que ocasionan los gasterópodos se deben a la destrucción de las semillas después de la siembra y a la destrucción de las jóvenes plántulas, lo que conlleva una reducción significativa del número de plantas cosechadas (Port y Port, 1986). En Francia, el 12,5% de la superficie dedicada al cultivo de maíz y el 53% de la dedicada al cultivo de girasol son tratadas sistemáticamente con productos molusquicidas (Hommay, 2002). En Gran Bretaña, por su parte, se ha estimado que los gasterópodos

terrestres ocasionan por término medio una reducción del 2% en la cosecha anual de trigo (Glen y Moens, 2002), que la superficie dedicada al cultivo de colza que se trata con molusquicidas se incrementó del 6% al 58% entre 1977 y 1996 (Moens y Glen, 2002), y que el consumo de molusquicidas se multiplicó por un factor de 67 entre principios de los años 70 y mediados de los 90 (Garthwaite y Thomas, 1996).

Los cultivos hortícolas afectados por los gasterópodos terrestres son sobre todo las brasicáceas (coles blancas y rojas, repollos, coles de Bruselas, grelos, col china, coliflor, brécol, etc.), pero también otros como las lechugas, zanahorias, espárragos, pimientos, apio, fresas, etc., sufren frecuentemente el ataque de estos moluscos (Port y Ester, 2002). A diferencia de los terrenos dedicados al cultivo de cereales, colza, remolacha, etc., en los dedicados a la horticultura existe un menor grado de perturbación del suelo y una mayor diversidad de hábitats y especies vegetales, factores todos ellos que favorecen a las poblaciones de gasterópodos. Además, la tolerancia que presentan los cultivos hortícolas a los daños ocasionados por los gasterópodos es en general muy baja, debido a la gran importancia que tiene el componente cosmético (Port y Ester, 2002).

En praderas, el impacto que causan los gasterópodos terrestres es menos conocido, aunque son ambientes que por lo general albergan comunidades abundantes y diversas (Barker, 2002). Se ha señalado que la depredación selectiva que ejercen los gasterópodos sobre las semillas y plántulas de la vegetación pratense interfiere con el proceso natural de regeneración de las praderas, y que su efecto más importante se produce a través del consumo preferencial de leguminosas como *Trifolium* spp., *Lotus* spp., o *Medicago* spp., cuyo papel en la productividad de la pradera es doble: por un lado, contribuyen directamente a la nutrición del ganado debido a que su contenido proteico y su digestibilidad son superiores a los de las gramíneas y, por otro lado, realizan una contribución indirecta de suma importancia a la productividad primaria de todo el sistema, debido a su papel en la fijación del nitrógeno, que es el elemento más limitante de la productividad de las praderas (Barker, 2002). Barker, Addison y Pottinger (1985), y Barker y Addison (1992) demostraron que poblaciones de la babosa *D. reticulatum* de entre 20 y 80 individuos m⁻² producen una reducción significativa de la superficie foliar de *Trifolium repens* en praderas de Nueva Zelanda, y observaron que el tratamiento regular con molusquicidas se puede traducir en un incremento de la cobertura de *T. repens* de hasta un 40%. Por su parte, Baker (1989), observó que la presencia de poblaciones del caracol *Theba pisana* podía reducir hasta en un 23% la producción primaria en



praderas del sur de Australia, siendo de hasta un 75% la reducción en la producción de *Trifolium* spp.; en esta región, las pérdidas de producción ocasionadas por los gasterópodos en praderas permanentes se han estimado como el equivalente a la vegetación por hectárea consumida por entre 0,5 y 2,5 ovejas.

Para el control de los daños que causan las poblaciones de gasterópodos terrestres a los cultivos se utilizan plaguicidas específicos, denominados molusquicidas. En la actualidad se utilizan, de forma casi exclusiva, cebos ("pellets") que contienen entre un 2% y un 8% de metaldehído o de carbamatos (Godan, 1983, 1999; South, 1992; Garthwaite y Thomas, 1996; Bailey, 2002; Speiser, 2002). El principal productor mundial de metaldehído es la empresa suiza Lonza, pero son numerosas las empresas químicas que poseen licencia para fabricar sus propios cebos molusquicidas con metaldehído, lo que da lugar a la existencia de una gran cantidad de denominaciones comerciales diferentes. El carbamato más utilizado en el control de plagas de gasterópodos terrestres es el metiocarbamato, cuya licencia de fabricación es propiedad de la alemana Bayer, y se comercializa bajo las denominaciones comerciales de Draza y Mesurol. Ambos compuestos muestran una eficacia similar en lo que se refiere a su capacidad para reducir los daños causados por los gasterópodos a las plantas (Bailey, 2002), y también ambos presentan efectos negativos sobre las poblaciones de otros grupos de animales (South, 1992; Bailey, 2002). Buchs, Heimbach y Czarnecki (1989) han señalado la existencia de efectos negativos de los cebos molusquicidas con metaldehído sobre las poblaciones de algunos carábidos, y Bieri *et al.* (1989) han documentado una reducción de la abundancia de carábidos y estafilínidos tras la aplicación de cebos molusquicidas con metiocarbamato en praderas. Aunque en la actualidad todos los cebos molusquicidas incorporan pigmentos (generalmente azules) y otras sustancias para reducir el riesgo de ingestión por parte de mamíferos y aves, son frecuentes los casos de envenenamiento de animales domésticos debido al consumo de cebos molusquicidas (Bailey, 2002). A finales de los años 80, los cebos molusquicidas con carbamatos fueron prohibidos en muchos estados de Norteamérica, debido a la elevada frecuencia de casos de envenenamiento de aves que se registraron (Sakovich, 1996). Tarrant y Westlake (1988) señalan que la utilización de cebos molusquicidas con metiocarbamato supone una seria amenaza para las poblaciones del ratón de campo, *Apodemus sylvaticus*. Keymer, Gibson y Reynolds (1991) registraron elevadas concentraciones de acetaldehído (resultante de la despolimerización del metaldehído en el tubo digestivo) en erizos (*Erinaceus europaeus*) encontrados muertos en el campo, y Gemmeke (1997) observó síntomas de envenenamiento y casos de



fallecimiento, en erizos alimentados con babosas que habían ingerido cebos con metiocarbamato.

En años recientes ha empezado a comercializarse en Europa y Norteamérica un nuevo molusquicida químico, bajo el nombre comercial de Ferramol, fabricado por la empresa alemana Neudorff GMBH. Este producto se presenta también en forma de cebos y contiene fosfato de hierro como ingrediente activo. Ensayos realizados para comprobar su eficacia (Iglesias y Speiser, 2001; Speiser y Kistler, 2002) indican que ésta es equiparable a la de los molusquicidas químicos clásicos, metaldehído y metiocarbamato. Sin embargo, a diferencia de éstos, que son totalmente sintéticos, el fosfato de hierro aparece de forma natural formando parte de varios minerales, especialmente la strengita ($\text{Fe}^{\text{III}}\text{PO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$ ortorrómbico) y metastrengita ($\text{Fe}^{\text{III}}\text{PO}_4 \cdot 2(\text{H}_2\text{O})$ monocíclico) (Roberts, Campbell y Rapp, 1990; Clark, 1993), y es un compuesto con una toxicidad muy baja (EPA, 1998), por lo que en algunos países está autorizada su utilización en la agricultura biológica.

En el ámbito de la agricultura biológica, los gasterópodos terrestres están considerados como las plagas más dañinas y difíciles de manejar, según diversas asociaciones profesionales de Gran Bretaña y Suiza (Peacock y Norton, 1990; Kesper e Imhof, 1998). El único agente de control biológico que se comercializa en la actualidad para el control de plagas de gasterópodos es el nematodo *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Schneider, 1859), lanzado al mercado por primera vez en Gran Bretaña en 1994. Ensayos de campo realizados en una amplia variedad de cultivos y países han puesto de manifiesto que *P. hermaphrodita* es capaz de reducir los daños ocasionados por los gasterópodos a las plantas (Wilson, Glen y George, 1993; Wilson *et al.*, 1994abc, 1995; Ester & Geelen, 1996; Glen *et al.*, 1996; Iglesias, Castillejo y Castro, 2001ab). Su eficacia frente a la especie *D. reticulatum* está fuera de toda duda (Glen *et al.*, 2000), pero existen indicios de que su eficacia contra otras especies podría ser menor (Wilson *et al.*, 1995; Coupland, 1995; Glen *et al.*, 1996; Speiser y Andermatt, 1996; Speiser, Zaller y Neudecker, 2001; Iglesias y Speiser, 2001). La eficacia de los tratamientos con *P. hermaphrodita* está muy condicionada por la temperatura y la humedad del suelo, que afectan en gran medida a su supervivencia, pero presenta la ventaja de que las condiciones de temperatura y de humedad que son favorables para la actividad de los gasterópodos lo son también para la supervivencia del nematodo, mientras que los molusquicidas químicos en forma de cebos ven mermada su eficacia en las condiciones de elevada humedad en las que los gasterópodos ocasionan la mayoría de los daños a las plantas (Glen *et al.*, 1996). No



obstante, el elevado coste económico que suponen en la actualidad los tratamientos de control de plagas con nematodos hace que su uso esté todavía muy restringido a cultivos de elevado valor como las plantas ornamentales y algunas hortalizas (Grunder, 2000).

En relación con los objetivos del presente trabajo, resulta trascendental el hecho de que la eficacia de todos los molusquicidas disponibles actualmente está condicionada por la actividad de los animales: tanto los molusquicidas químicos como los nematodos utilizados como agentes de control biológico, se aplican esparciendo los plaguicidas sobre la superficie del terreno ocupado por el cultivo a proteger, aplicando directamente los cebos sobre el terreno, o aplicando una suspensión acuosa de los nematodos. En el caso de los cebos utilizados para la aplicación de los molusquicidas químicos, para que puedan actuar es imprescindible que los gasterópodos estén activos, se encuentren con ellos, y los ingieran; en el caso del nematodo *P. hermaphrodita*, para que los juveniles infectivos (larvas Dauer L₃) puedan infectar a los gasterópodos debe producirse un contacto directo entre gasterópodos y nematodos, contacto que se produce cuando los gasterópodos se encuentran activos, desplazándose sobre el terreno en el que se aplicaron los nematodos.

Por lo tanto, el estudio de la actividad y de los factores que la regulan es de sumo interés en el ámbito del control de plagas de gasterópodos terrestres, por un lado porque su nivel de actividad, junto con su abundancia y con el grado de susceptibilidad del cultivo, son los factores que determinan la magnitud del daño que puede sufrir el cultivo, y por otro lado porque la eficacia de los tratamientos de control depende del nivel de actividad de los animales. En general, conocer los factores que regulan la actividad de los animales causantes de plagas puede permitir prever con antelación los momentos en los que el cultivo puede sufrir daños significativos, lo cual es fundamental para poder tomar una decisión con respecto a la necesidad de aplicar plaguicidas para protegerlo (Buhler, 1996); además, si la eficacia del plaguicida depende de la actividad de los animales, como ocurre con los molusquicidas, conocer los factores que regulan la actividad puede permitir prever con antelación cuales son los momentos más adecuados para aplicar el tratamiento y conseguir una mayor eficacia y un efecto a más largo plazo (Shirley *et al.* 2001; Schley y Bees, 2003; Castillejo *et al.*, 2004). Se necesita, en definitiva, disponer de criterios fiables que permitan determinar tanto la necesidad como la conveniencia de la aplicación de plaguicidas. En el caso particular de los gasterópodos terrestres, la falta de criterios en los que basar la decisión sobre la necesidad o conveniencia de aplicar tratamientos de



control es la principal causa del uso abusivo de molusquicidas que impera a nivel internacional, así como de la baja eficacia de los tratamientos aplicados que se observa frecuentemente (Bohan *et al.*, 1997; Speiser y Kistler, 2002; Port y Ester, 2002; Glen *et al.*, 2003; Archard *et al.*, 2004; Willis *et al.*, 2006).

La estrecha dependencia que presentan los gasterópodos terrestres con respecto de las condiciones ambientales en todos los aspectos de su biología, hace de ellos unos modelos ideales para el estudio de la relación existente entre la actividad animal y factores como el clima (Rollo, 1982), pero es su importancia como plagas agrícolas lo que justifica en mayor medida el interés demostrado por numerosos investigadores en el estudio de su actividad y los factores que la regulan.

Cook (2001), tras una extensa revisión de los trabajos publicados sobre la ecología del comportamiento de los gasterópodos terrestres, concluye que en la actividad de estos animales debe considerarse la existencia de un triple control: ritmos endógenos, condiciones ambientales (abióticas como las condiciones climáticas, y bióticas como la disponibilidad de alimento, densidad de población, depredadores, patologías) y factores fisiológicos (hambre, nivel de hidratación); los tres tipos de control interactúan entre sí, de modo que determinadas condiciones ambientales y/o estados fisiológicos pueden llegar a alterar completamente los patrones de actividad marcados por los ritmos endógenos. No obstante, aunque este planteamiento pueda generalizarse al conjunto de los gasterópodos terrestres, está demostrada la existencia de diferencias entre especies en sus patrones y niveles de actividad, diferencias en la influencia que ejercen distintos factores ambientales sobre la actividad de distintas especies, e incluso diferencias intraespecíficas en la importancia relativa de los distintos factores ambientales que controlan la actividad, en función del microclima o del tipo de ambiente en el que vivan.



En función de todas estas consideraciones, los objetivos de este trabajo eran:

- realizar una caracterización detallada de la actividad de diversas especies de gasterópodos terrestres, importantes desde el punto de vista agronómico, en condiciones controladas de laboratorio.
- determinar el grado de relación que existe entre la actividad y el consumo de alimento en las poblaciones de gasterópodos terrestres.
- estudiar la influencia de las condiciones ambientales (densidad de población, temperatura, humedad, etc.) en el consumo de alimento de las poblaciones de gasterópodos terrestres.

Para la consecución del primer objetivo se utilizó un sistema automático de rastreo por vídeo específicamente diseñado para el estudio del comportamiento animal. Este tipo de sistemas automáticos presentan numerosas ventajas, como permitir el seguimiento de varios individuos simultáneamente durante largos períodos de tiempo, o la realización automática del cálculo de numerosos parámetros de actividad de los animales, aunque son muy exigentes en cuanto a las condiciones experimentales necesarias para su utilización.

Para los otros dos objetivos se mantuvieron poblaciones de dos especies de gasterópodos, con diferentes densidades de población, en pequeñas parcelas situadas en el exterior del laboratorio (condiciones seminaturales), y en estas poblaciones se realizó una cuantificación diaria de la actividad y del consumo de alimento, al mismo tiempo que se mantuvo un registro continuo de las variables ambientales a las que estaban expuestos los animales.

2.- ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD EN CONDICIONES CONTROLADAS

2.1.- Introducción

Históricamente, para el estudio de la actividad animal, ésta se ha registrado y medido de forma manual o sólo de manera semiautomática (Spink *et al.*, 2001). En los estudios realizados de forma totalmente manual, el investigador observa directamente al animal o animales y realiza anotaciones cronológicas sobre sus actividades; posteriormente, a partir de sus anotaciones, puede realizar una caracterización de la actividad observada, determinando la frecuencia y duración de determinados comportamientos. Las principales desventajas de los estudios manuales residen en que están sometidos a la subjetividad del observador con respecto a la ocurrencia o no de distintos comportamientos, y en que adolecen de poca exactitud, lo cual se ve incrementado en estudios de larga duración debido a la fatiga del observador.

La introducción de la fotografía, los actógrafos (de muy diversos tipos) y el vídeo en la investigación sobre la actividad animal, supusieron notables avances, permitiendo la realización de los estudios de forma semiautomática. Con estas innovaciones se redujo el esfuerzo requerido por parte de los investigadores para el registro de la actividad, y ello posibilitó un gran incremento cuantitativo de los datos disponibles para las investigaciones, ya que se hizo posible obtener registros de actividad de más individuos, y durante períodos de tiempo más prolongados; además, al quedar registrada la actividad en soportes permanentes, ésta puede ser visualizada en repetidas ocasiones y por diferentes observadores, lo que reduce la subjetividad de las observaciones y aumenta la exactitud de las medidas que se derivan de ellas (Noldus, Spink y Tegelenbosch, 2002). No obstante, la obtención de datos cuantitativos sobre la actividad registrada continuaba, en la mayoría de los casos, realizándose de forma manual y demandando un gran esfuerzo por parte de los investigadores: por ejemplo, con registros de actividad grabados en vídeo, la técnica más habitual para la estimación de las distancias recorridas por los animales consistía en trazar manualmente su recorrido en una lámina de acetato colocado sobre el monitor en el que se visualizaban las grabaciones y, posteriormente, medir la longitud del trazo obtenido (Schüder, Port y Benninsson, 2003).

La completa automatización del estudio de la actividad animal requiere que tanto el registro de la actividad, como la medida de los parámetros que caracterizan la actividad registrada, se realicen de forma automática. Para ello es necesario disponer de sistemas capaces de detectar y reconocer a los individuos estudiados, proporcionar su posición en todo momento mediante sistemas de coordenadas, y realizar



automáticamente los cálculos de los parámetros de actividad (tiempos, distancias, velocidades, direcciones, ángulos de giro de las trayectorias, interacciones entre individuos o entre individuos y objetos, etc.). Durante las dos últimas décadas, los investigadores han utilizado una amplia variedad de tecnologías para conseguir esta automatización, en particular para poder detectar a los animales y conocer su posición de forma automática; entre otros, se han utilizado detectores de movimiento basados en condensadores eléctricos, haces de luz infrarroja, ultrasonidos, microondas, radiofrecuencias o radares Doppler (Noldus, Spink y Tegelenbosch, 2002). Los sistemas de rastreo por vídeo comenzaron a aplicarse al estudio de la actividad animal a principios de la década de los 90 y han evolucionado muy rápidamente, de manera que en la actualidad existen diferentes sistemas diseñados específicamente para este fin, que son utilizados para estudiar el comportamiento de numerosas especies de animales, tanto vertebrados como invertebrados.

En el caso particular de los gasterópodos terrestres, su actividad ha sido estudiada de muy diversas formas por diferentes autores, tanto en lo que respecta a las metodologías utilizadas como en lo referente a la forma de medir la actividad (Cook, 2001). Algunos trabajos han cuantificado la actividad por medio de la cantidad de movimiento que presentaban los animales en un período de tiempo determinado, generalmente estimando o midiendo la distancia recorrida por los individuos. Para ello se han utilizado actógrafos (Lewis, 1969ab; Wareing y Bailey, 1985), sistemas de captura de imágenes (fotografía, vídeo) a intervalos de tiempo regulares (Newell, 1968; Wareing, 1986; Howling y Port, 1989; Young, 1990; Young y Port, 1989, 1991; Hommay, Lorvelec y Jacky, 1998), y técnicas de radio-telemetría (Grimm, Pail y Kaiser, 2000).

En otros trabajos, la actividad de los animales se expresó en función del tiempo que pasaban activos, o del número de ellos que estaban activos a lo largo de períodos de tiempo determinados. En estos casos, la cuantificación se basó en el registro de tiempos o en el recuento de animales activos, ya fuera directamente por parte de un observador (Crawford-Sidebotham, 1972; Hamilton y Wellington, 1981) o por medio de la utilización de sistemas de fotografía (Rollo, 1982) o de vídeo (Cook y Ford, 1989).

Sin embargo, apenas existen precedentes en la bibliografía sobre la aplicación de sistemas automáticos de rastreo por vídeo al estudio de la actividad de los gasterópodos terrestres (Schüder, Port y Benninson, 2003, 2004ab).



En el presente trabajo uno de los objetivos era realizar una caracterización detallada de la actividad de diversas especies de gasterópodos terrestres bajo unas condiciones ambientales uniformes, y para ello necesitábamos obtener un elevado número de registros de actividad, cuyo análisis manual requeriría un enorme esfuerzo. Debido a ello se realizó el estudio utilizando un sistema automático de rastreo por vídeo, y dada la escasez de trabajos previos en los que se aplicara esta tecnología al estudio de gasterópodos terrestres, previamente fue necesario poner a punto un diseño experimental adaptado a las características de los animales y del sistema de rastreo (sistema de confinamiento de los animales, sustrato sobre el que se encuentran los animales, tamaño de la zona disponible para cada animal, condiciones de iluminación, etc.), así como determinar los valores más adecuados de diversos datos que deben ser suministrados *a priori* al sistema (número de fotogramas por segundo para la captura de las imágenes, método de detección de los animales entre las varias posibilidades disponibles, filtros para el análisis de datos).

Todas las especies de gasterópodos terrestres utilizadas en este estudio son comunes y abundantes en todo tipo de hábitats agrarios de Galicia (Castillejo, Seijas y Villoch, 1996; Córdoba, 2009). De las siete especies estudiadas, seis de ellas son bien conocidas como causantes de daños en diversos cultivos y zonas geográficas:

- *Cantareus aspersus* (Müller, 1774), en cultivos hortícolas y ornamentales en Europa (Port y Ester, 2002; Castillejo, Seijas y Villoch, 1996) y Nueva Zelanda (Barker, 1999), en viñedos en Australia y Sudáfrica (Sanderson y Sirgel, 2002) y en cultivos de cítricos en California (Sakovich, 2002).
- *Deroceras reticulatum* (Müller, 1774), en todo tipo de cultivos de zonas de clima templado y tropical de todo el mundo (South, 1992).
- *Deroceras laeve* (Müller, 1774), en cultivos hortícolas y ornamentales en Europa (Port y Ester, 2002), y en cultivos de maíz, soja, legumbres forrajeras y praderas en Norteamérica (Hammond y Byers, 2002; Byers, 2002).
- *Deroceras panormitanum* (Lessona et Pollonera, 1882), en una gran variedad de cultivos en Europa (South, 1992; Castillejo, Seijas y Villoch, 1996) y en Nueva Zelanda (Barker, 1999).
- *Arion intermedius* (Normand, 1852), en cultivos hortícolas y en frutales del norte de España (Castillejo, Seijas y Villoch, 1996), y en praderas en Nueva Zelanda (Barker, 1999, 2002).



- *Milax gagates* (Draparnaud, 1801), en una gran variedad de cultivos en Europa, Norteamérica y Nueva Zelanda (South, 1992; Castillejo, Seijas y Villoch, 1996; Barker, 1999).

Con respecto al caracol *Oxychilus cellarius* (Müller, 1774), se trata de una especie nativa de Europa occidental y central que ha sido introducida en toda América, en el sur de África y en numerosas islas del Índico y del Pacífico, y debido a su carácter omnívoro y sus hábitos depredadores de gasterópodos terrestres y de sus huevos, ha sido relacionada con el decline de las poblaciones de diversas especies de gasterópodos terrestres nativas de las regiones en las que ha sido introducido (Barker, 1999).

2.2.- Materiales y métodos

2.2.1.- Sistemas automáticos de rastreo por vídeo

¿Qué es un sistema automático de rastreo por vídeo?

Los sistemas automáticos de rastreo por vídeo son herramientas que permiten localizar y realizar el seguimiento de objetos determinados en imágenes de vídeo. Una de las múltiples aplicaciones de estos sistemas es el estudio del comportamiento y la actividad animal, de manera que actualmente existen sistemas de rastreo por vídeo especialmente diseñados para este fin. Se trata de sistemas que registran en vídeo la actividad de los animales y que permite realizar análisis cualitativos y cuantitativos de dicha actividad.

Básicamente, un sistema de rastreo por vídeo de la actividad animal está integrado por una cámara de vídeo que está conectada a un ordenador provisto del hardware y software necesarios, y el proceso que realiza es el siguiente (FIGURA 2.1): la cámara de vídeo observa lo que ocurre en una zona determinada, en la cual se encuentra el objeto de interés (el animal), y envía la señal de vídeo (las imágenes) al ordenador, ya sea directamente o pasando a través de una grabadora de vídeo; en el ordenador, un programa informático específico detecta en las imágenes el objeto de interés y determina su tamaño y posición en todo momento; a partir de esos datos, el programa permite calcular una amplia serie de parámetros (distancias recorridas, velocidades, direcciones, tiempos en zonas determinadas, etc.) para caracterizar la actividad del animal.

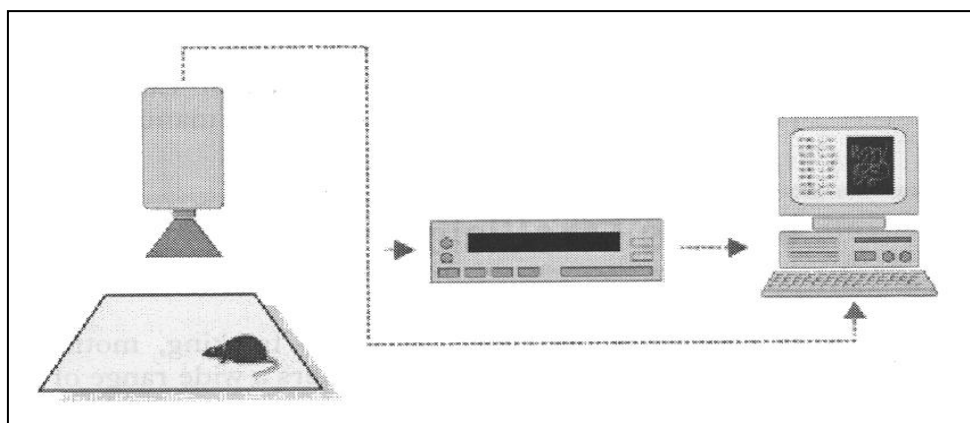


FIGURA 2.1. Representación esquemática de un sistema automático de rastreo por vídeo (tomado de EthoVision Reference Manual Versión 3, 2004).



¿Cómo se realiza la detección del animal?

El aspecto más relevante de los sistemas de rastreo por vídeo es la detección o reconocimiento del objeto de interés (el animal), en el contexto general de la imagen que representa cada fotograma. Un vídeo es una sucesión de imágenes fijas denominadas fotogramas. En las cámaras de vídeo analógicas, cada fotograma es creado por un punto que escanea la escena en una serie de líneas horizontales, comenzando en la zona superior y siguiendo su recorrido hacia la zona inferior. A medida que se escanea la escena, se genera una señal analógica (una variable continua) que describe el brillo de la imagen en cada punto escaneado. Un ordenador, sin embargo, sólo maneja datos digitales, es decir, series de números discretos expresados en forma de código binario, por lo que es necesario hacer una transformación de la señal analógica de vídeo que emite la cámara, en una señal digital de vídeo. Para ello, el ordenador utilizado está provisto de un digitalizador de imágenes que convierte cada fotograma analógico en un mapa de bits compuesto por una red de píxeles. Opcionalmente, se puede utilizar un codificador de vídeo, que permite convertir la señal analógica de vídeo en un archivo de vídeo digital como AVI o MPEG, o utilizar directamente una cámara de vídeo digital. En las señales digitales de vídeo en blanco y negro, cada punto de cada fotograma está definido como un valor de gris entre 0 (negro) y 255 (blanco); si se trata de vídeo en color, cada punto está definido por unos valores particulares de color, brillo y saturación (sistema HSI de codificación de color).

Para realizar el rastreo, el sistema debe de reconocer al animal en cada fotograma, diferenciándolo del fondo de la imagen. El sistema de rastreo utilizado en el presente trabajo (EthoVision, versión 3) puede detectar los objetos de interés utilizando uno de los siguientes tres métodos:

- Por escala de grises: con este método, el programa informático del sistema asigna al objeto de interés todos los píxeles de la imagen que están juntos y que se encuentran entre dos valores determinados de la escala de grises, valores que son introducidos por el usuario.
- Por sustracción: con este método, el programa toma una imagen de referencia en la cual no se encuentra el objeto de interés y, posteriormente, compara cada imagen obtenida (cada fotograma) con la imagen de referencia, de modo que

todos los píxeles que están juntos y que difieren entre ambas imágenes, son asignados al objeto de interés.

- Por color: con este método, el programa asigna al objeto de interés todos los píxeles de la imagen que están juntos y que tienen unos valores determinados de color, saturación y brillo, valores que son introducidos por el usuario.

Si se trabaja con imágenes en blanco y negro, la versión de EthoVision utilizada en el presente trabajo es capaz de localizar y rastrear dos objetos de interés diferentes que se encuentren en la misma zona y que difieran en su tamaño; con imágenes en color, el sistema es capaz de localizar y rastrear hasta 16 objetos diferentes en la misma zona, si éstos difieren en su color.

Una vez que el sistema ha localizado el o los objetos de interés, determina su tamaño en cada fotograma, para lo cual se basa en el número de píxeles que lo componen en la imagen, y también determina su posición en forma de coordenadas x , y . Dado que el objeto es un animal vivo y su tamaño generalmente varía en cada fotograma (debido a que el animal se estira, se encoge, se gira, etc.), la posición exacta de las coordenadas x , y que determina el sistema para indicar la posición del objeto corresponden al centro geométrico de todos los píxeles que componen el objeto en la imagen, y que se denomina *centro de gravedad*. A partir de la posición del objeto de interés en los sucesivos fotogramas, el sistema puede calcular los parámetros que caracterizan la actividad y el comportamiento de los animales (trayectorias, distancias, tiempos, etc.). En el caso de distancias y otros parámetros cuyo cálculo exige la utilización de distancias (por ejemplo, velocidad), es necesario calibrar el sistema proporcionándole la escala a la que se está trabajando, para que pueda calcular esos parámetros en unidades tangibles (por ejemplo, centímetros).

¿Pueden producirse errores en el rastreo?

Sea cual sea el método de detección de objetos que se utilice, existe siempre la posibilidad de que el sistema cometa errores debido a la existencia de lo que se denomina *ruido*. El ruido puede producirse cuando en el campo de visión de la cámara existen reflejos o sombras, que pueden confundir al sistema haciendo que píxeles de la imagen que realmente no corresponden al objeto de interés sean erróneamente identificados como objetos (FIGURA 2.2). Aunque el sistema posee una amplia serie de herramientas (ajustes de brillo, contraste, saturación, definición de los tamaños



máximo y mínimo del objeto de interés, definición del tamaño del área de búsqueda, etc.) para minimizar los efectos de la existencia de ruido y así evitar que se produzcan errores en el rastreo, la mejor forma de evitarlo es tenerlo en cuenta a la hora de realizar el diseño experimental, asegurando una iluminación que evite los reflejos y las sombras.

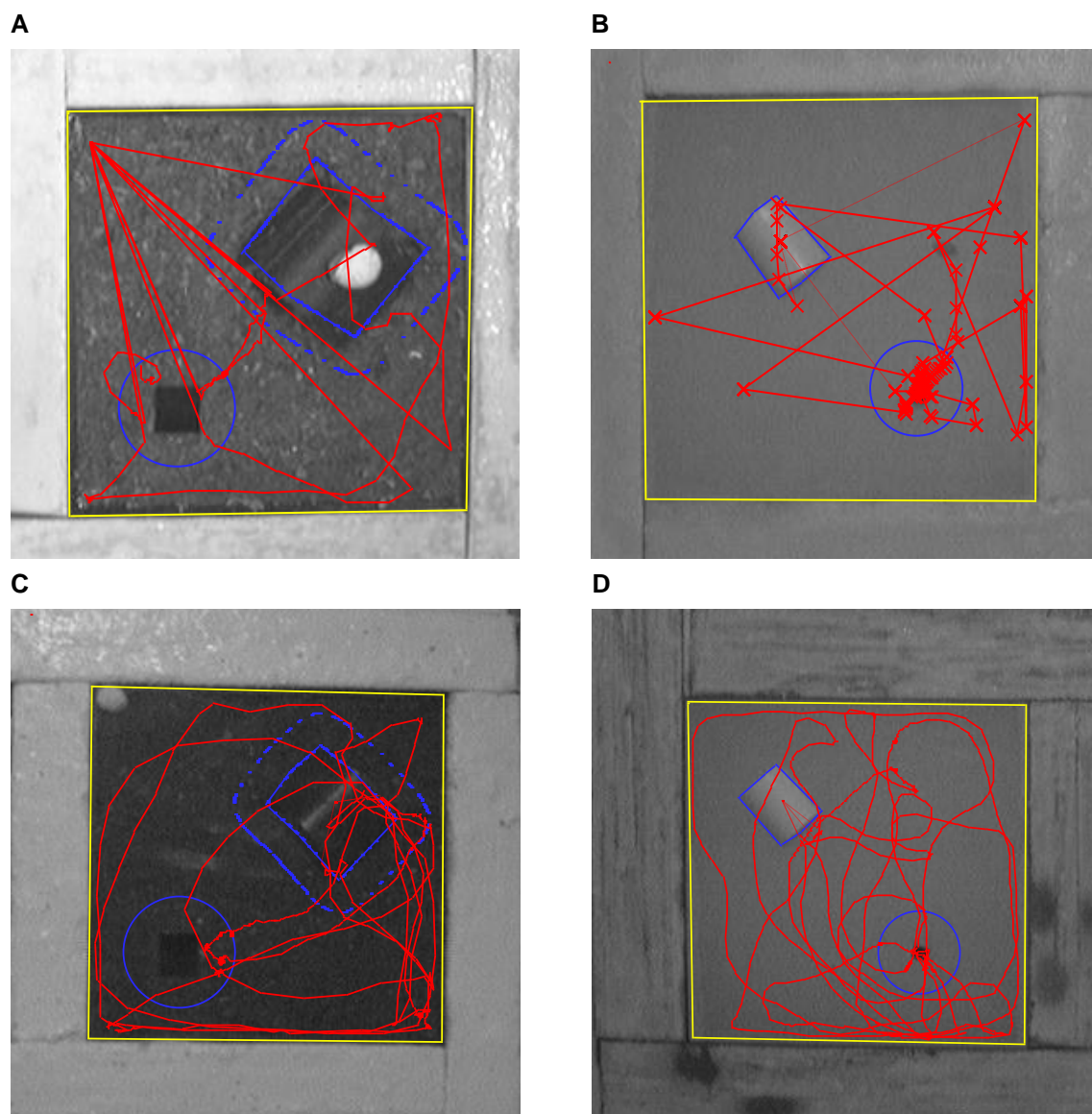


FIGURA 2.2. Ejemplos de rastreos de la actividad de (A) un caracol y (B) una babosa, en los que se aprecian claramente errores causados por la existencia de *ruido*, y ejemplos de rastreos sin errores, de la actividad de (C) un caracol y (D) una babosa.



¿Qué parámetros de actividad se pueden determinar?

A la hora de estudiar la actividad de los animales que ha sido registrada por el sistema, EthoVision permite calcular gran cantidad de parámetros diferentes, correspondientes a cuatro categorías:

- Parámetros relacionados con la distancia y el tiempo: esta categoría comprende parámetros que proporcionan información sobre la posición del animal, en relación a zonas o puntos determinados, previamente definidos. Con estos parámetros es posible calcular el número de veces (frecuencia) que el animal visita una zona y el tiempo que pasa en ella, la distancia que mantiene el animal con respecto a un punto o al borde de una zona, la distancia que recorre, y la velocidad con la que se mueve.
- Parámetros relacionados con la forma de la trayectoria: estos parámetros describen la forma geométrica del trayecto realizado por el animal, como la dirección de su movimiento con respecto a una dirección de referencia, la frecuencia y amplitud de los cambios de dirección, y la velocidad angular (cambios de dirección por unidad de tiempo).
- Parámetros relacionados con estados de comportamiento individuales: estos parámetros describen la frecuencia y duración de determinados comportamientos del animal, como por ejemplo “estar desplazándose” o “no estar desplazándose”.
- Parámetros que describen interacciones entre animales: cuando se trabaja con varios animales que se encuentran en la misma zona, estos parámetros permiten describir las interacciones que se producen entre ellos, como por ejemplo la distancia que mantienen entre ellos, o la frecuencia y duración de los contactos entre ellos.

Los filtros de entrada para el cálculo de los parámetros

Para cualquier parámetro que se quiera analizar, un aspecto fundamental para la obtención de estimas precisas es la definición de los denominados *filtros de entrada*. Los filtros de entrada, además de contribuir a minimizar las perturbaciones debidas a la existencia de ruido, permiten diferenciar entre el desplazamiento real del animal y el



desplazamiento aparente, que es aquel debido a pequeños cambios en la posición del centro de gravedad del animal que no se deben a cambios en su posición espacial; muy frecuentemente, aunque el animal no se esté desplazando, su centro de gravedad (que es el punto exacto que toma el sistema como indicativo de la posición del animal) cambia ligeramente de posición en cada fotograma sucesivo, debido a cambios en la forma del cuerpo del animal (por ejemplo, si el animal está bamboleándose), o también debido a la existencia de ruido, aunque este sea de muy baja intensidad (por ejemplo, pequeños cambios locales en la humedad ambiental del local donde se desarrollan los experimentos pueden interferir suficientemente con las fuentes de luz, haciendo que se produzcan pequeños cambios en la intensidad y en la uniformidad de la iluminación, lo cual a su vez genera ruido que afecta a la detección del animal por parte del sistema y puede provocar pequeños movimientos de su centro de gravedad, aunque el animal esté totalmente inmóvil); estos ligeros cambios en la posición del centro de gravedad del animal representan distancias muy pequeñas, pero al sumarse todas ellas un elevado número de veces, pueden dar lugar a errores muy grandes en la estimación de importantes parámetros como la distancia recorrida, la velocidad, o el tiempo en movimiento; por defecto, cualquier cambio en la posición del centro de gravedad del animal es interpretado por el sistema como auténtico desplazamiento y, por lo tanto, es necesario utilizar filtros que le permitan diferenciar entre el desplazamiento real y el desplazamiento aparente. Los valores más adecuados de los filtros de entrada son aquellos que proporcionan los valores más exactos (más parecidos a la realidad) de los parámetros de actividad.

Los filtros de entrada que se pueden definir son:

- Filtro de distancia mínima (DM): este filtro permite fijar un valor umbral para que la distancia correspondiente a los cambios de posición del centro de gravedad del animal sea considerada como desplazamiento real. Al utilizar este filtro, cualquier desplazamiento del centro de gravedad que represente una distancia inferior a ese umbral será ignorada en el cálculo de los parámetros. El filtro de distancia mínima funciona de forma acumulativa; imaginemos que en el momento $t=1$ el centro de gravedad del animal está en la posición A, en $t=2$ está en B, y así sucesivamente; si la distancia AB es inferior al valor fijado como DM, el sistema interpreta que entre $t=1$ y $t=2$ no ha habido desplazamiento y recuerda la posición A, de forma que en $t=3$, el sistema calcula la distancia AC; supongamos que la distancia mínima se alcanza por primera vez en $t=4$; en ese caso el sistema nos dirá que entre $t=1$ y $t=4$ la



distancia que recorrió el animal fue la distancia AD, y que su velocidad fue $AD/(t=4)-(t=1)$.

- Filtro de frecuencia de muestreo (FM): este filtro permite reducir la frecuencia de muestreo, haciendo que el sistema realice el cálculo de los parámetros utilizando menos muestras de las disponibles. En los sistemas de rastreo por vídeo, una muestra es cada uno de los fotogramas de la secuencia de vídeo, el cual contiene una localización precisa del centro de gravedad del animal. A la hora de realizar la adquisición de datos (es decir, la grabación de las imágenes), el sistema puede realizar una primera regulación de la frecuencia de muestreo, al permitir al usuario establecer el número deseado de fotogramas por segundo que serán capturados. El filtro FM se aplica *a posteriori*, a la hora de hacer el análisis de datos, y se configura especificando un valor n que hace que el sistema utilice solo el primero de cada n fotogramas para el cálculo de los parámetros. Al igual que el filtro de distancia mínima recorrida, el filtro de frecuencia de muestreo permite diferenciar entre el desplazamiento real y el desplazamiento aparente para el cálculo de distancias y velocidades (FIGURA 2.3).

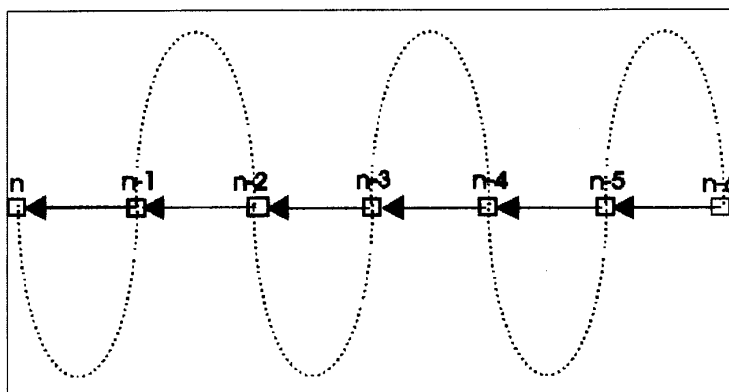


FIGURA 2.3. Representación esquemática del efecto de la reducción de la frecuencia de muestreo (filtro FM) sobre el cálculo de la distancia recorrida. Un animal se desplaza en línea recta entre los puntos $n-6$ y n . La línea de puntos representa el desplazamiento del centro de gravedad del animal que registraría el sistema al utilizar una elevada frecuencia de muestreo. Las desviaciones a izquierda y derecha de la trayectoria principal se deben al bamboleo del cuerpo del animal al desplazarse y/o a la existencia de ruido. Si el cálculo de la distancia recorrida se basase en todas las muestras disponibles (=todos los puntos), el sistema diría que el animal recorrió una distancia igual a la longitud de la línea de puntos. Al reducir la frecuencia de muestreo el sistema realiza los cálculos basándose en menos muestras de las disponibles, lo que permite obtener un valor mucho más exacto de la distancia recorrida por el animal, en este caso, la suma de las longitudes de las flechas existentes entre $n-6$ y n (tomado de EthoVision Reference Manual Versión 3, 2004).



- Filtro de estado de desplazamiento: la finalidad de estos filtros es la de proporcionar al sistema los criterios necesarios para diferenciar entre los estados de comportamiento “estar desplazándose” y “no estar desplazándose”. El sistema determina si el animal está desplazándose comparando su velocidad con unos límites definidos por el usuario, por lo que es necesario definir una velocidad de inicio (V_i) y una velocidad de finalización (V_f). Cuando la velocidad del animal iguala la V_i el sistema interpreta que el animal entra en el estado de comportamiento “estar desplazándose”, y considera que se mantiene en ese estado hasta que su velocidad se hace inferior a V_f , momento en el que el sistema considera que el animal cambia de estado de comportamiento pasando al de “no estar desplazándose” (FIGURA 2.4). Para minimizar los efectos de cambios de velocidad de breve duración, que generarían una sobreestimación del número de cambios de estado entre “estar desplazándose” y “no estar desplazándose”, el sistema permite definir un intervalo de muestreo (IM) que hace que la velocidad del animal no se calcule entre cada dos fotogramas sucesivos, sino que se calcule como su velocidad media durante un número determinado de fotogramas sucesivos que especifica el usuario. Estos tres ajustes (V_i , V_f e IM) permiten al sistema calcular con exactitud la frecuencia y duración de los estados de comportamiento “estar desplazándose” y “no estar desplazándose”.

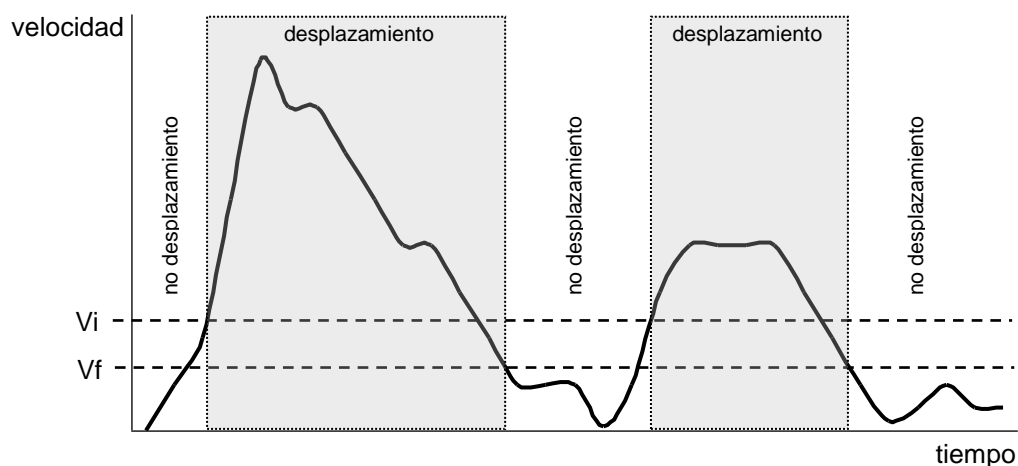


FIGURA 2.4. Representación esquemática del funcionamiento del filtro de estado de desplazamiento. El sistema considera que el animal entra en el estado de “desplazamiento” cuando su velocidad iguala la velocidad de inicio (V_i), y considera que se mantiene en ese estado hasta que su velocidad sea inferior a la velocidad de finalización (V_f). V_i y V_f son definidas por el usuario.

2.2.2.- Diseño experimental

El presente trabajo ha sido realizado con el sistema EthoVision, versión 3, y utilizando vídeo en blanco y negro. La opción de trabajar en blanco y negro viene impuesta por la necesidad de realizar grabaciones en la oscuridad, dado el carácter esencialmente nocturno de la actividad de los gasterópodos terrestres (South, 1992).

Para poder realizar las grabaciones en la oscuridad, el objetivo de la cámara de vídeo se dotó de un filtro IR (infrarrojo) que impide el paso de la radiación visible, y en la estancia en la que se desarrollaron los experimentos se instalaron fuentes de luz IR encendidas permanentemente. De este modo, aunque las lámparas de luz visible se encendían y apagaban automáticamente a lo largo del día siguiendo un fotoperíodo determinado, las condiciones de iluminación percibidas por la cámara de vídeo eran constantes. Todos los experimentos se realizaron en el interior de una cámara climatizada en el Laboratorio de Malacología Terrestre Aplicada de la Facultad de Biología de Santiago de Compostela, con un fotoperíodo de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad, un porcentaje de humedad relativa del 85% y una temperatura de 15°C.

La cámara de vídeo (Ikegami ICD-47E B/W CCD), provista de filtro infrarrojo y alojada en el interior de una carcasa protectora, se instaló en la parte superior de la estancia, orientada hacia abajo. A la misma altura que la cámara de vídeo, en diferentes puntos, se instalaron focos de iluminación infrarroja. Para obtener unas condiciones de iluminación infrarroja lo más estables que fuera posible, los focos de luz infrarroja eran alimentados por una batería de automóvil (12 V), la cual a su vez era alimentada por un cargador de baterías permanentemente conectado a la red eléctrica; de esta forma conseguimos evitar, en gran medida, las oscilaciones de intensidad de la iluminación infrarroja debidas a inestabilidad del suministro eléctrico, las cuales generarían ruido que afectaría a la capacidad del sistema para rastrear a los animales (FIGURA 2.5). La luz visible en el interior de la cámara climatizada procedía de 2 tubos fluorescentes de 58W, del tipo “luz día”. Las condiciones de fotoperíodo, humedad relativa y temperatura existentes en el interior de la cámara estuvieron permanentemente monitorizadas por medio de un registrador electrónico (HOBO U12-012) que realizaba lecturas de las tres variables con una frecuencia horaria, almacenando los datos en su memoria interna; estos datos se descargaron a un ordenador al final de cada experimento, y a partir de ellos se determinaron las condiciones medias existentes durante la realización de cada uno de ellos.



FIGURA 2.5. Vista general del interior de la cámara climatizada en la que se realizaron los experimentos. En la parte superior se puede observar la cámara de vídeo y los focos de luz infrarroja. Abajo, a la izquierda, la batería utilizada para estabilizar el suministro eléctrico de la iluminación infrarroja.

Antes del comienzo de la realización regular de los experimentos cuyos resultados se muestran en la presente memoria fue necesario realizar, durante varios meses, numerosas pruebas preliminares destinadas a solventar diversos problemas; en primer lugar, había que desarrollar un sistema adecuado para confinar a los animales, caracoles y babosas, dentro de una serie de espacios bidimensionales (planos), de límites definidos, situados bajo el campo de visión de la cámara de vídeo, de manera que dentro de cada uno de esos espacios los animales pudiesen moverse libremente, pero no pudiesen salirse de ellos. En este sentido se realizaron pruebas utilizando distintos tipos de barreras o sistemas anti-fuga. En primer lugar se realizaron pruebas en las que el espacio propio de cada animal era una cubeta invertida colocada en el interior de otra cubeta llena de líquido, de manera que cada animal estaba en una especie de isla; se realizaron ensayos utilizando agua, agua con sal, agua con detergente, agua con lejía, pero frecuentemente los animales se caían dentro del líquido y eran incapaces de regresar a su isla. También se realizaron pruebas con sistemas anti-fuga de tipo eléctrico, en los que el espacio propio de cada animal estaba rodeada por franjas de material conductor (aluminio, cobre) por las que circulaban impulsos de corriente producidos por un pastor eléctrico; estos sistemas, aunque resultaron bastante efectivos en cuanto a conseguir confinar a los animales dentro de su espacio, fueron descartados porque los animales que intentaban

atravesar la barrera eléctrica y recibían una descarga, permanecían luego inactivos durante largos períodos de tiempo. Finalmente se realizaron ensayos en los que el espacio propio de cada animal se rodeó de una franja de politetrafluoretileno (Fluon), un compuesto utilizado para restringir el movimiento de artrópodos en experimentos de laboratorio y que también ha demostrado su utilidad para el mismo fin con gasterópodos terrestres (Symondson, 1993); el Fluon que se utilizó es una emulsión que se puede aplicar con una brocha, como si de una pintura se tratara, y resultó altamente efectivo para confinar a las babosas y caracoles en el interior de un espacio definido sin que se observaran alteraciones de su actividad, por lo que fue el método elegido para la realización de los experimentos.

Para conseguir realizar el rastreo de los animales de forma efectiva y minimizar los problemas de ruido, también era necesario que en las imágenes captadas por la cámara de vídeo existiese un elevado contraste entre el fondo de la imagen (es decir, el sustrato sobre el que se encontraban los animales) y los propios animales; además, era necesario que en la zona en la que estaba confinado cada animal existiese un refugio en el que el animal pudiera guarecerse, y que existiese también un trozo de alimento, y todo ello evitando problemas de contraste y evitando la existencia de sombras que causarían interferencias para la localización del animal. Después de realizar numerosas pruebas con distintos tipos de sustratos, refugios y alimentos, el diseño adoptado fue el que se expone a continuación.

En cada uno de los experimentos realizados se registró simultáneamente la actividad de 4 animales de la misma especie. Para evitar que el aire generado por el equipo de climatización de la cámara incidiese directamente sobre los animales, toda la zona en la que se encontraban se cubrió con una lámina de metacrilato (FIGURA 2.5). La zona propia de cada uno de estos 4 animales era una cubeta de metacrilato de 20,9 cm de lado ($436,81 \text{ cm}^2$ de superficie) y 4,5 cm de altura. Las cuatro cubetas se dispusieron formando una cuadrícula de 2 x 2, y en toda la periferia de esta cuadrícula, así como entre las 4 cubetas, se colocaron unos listones de madera de la misma altura que las cubetas (4,5 cm) y de 5 cm de anchura. La parte superior de estos listones se embadurnó, al principio de cada uno de los experimentos, con la emulsión de Fluon, cuya misión era la de mantener a cada uno de los 4 animales confinado en su propio espacio (FIGURA 2.6).



FIGURA 2.6. Barreras de Fluon utilizadas para confinar a cada animal en el interior de su propia zona (experimento realizado con *D. reticulatum*).

En los experimentos realizados con babosas y con el caracol *Oxychilus cellarius*, las cubetas se colocaron en posición invertida y se recubrieron con papel de filtro húmedo, siendo éste el sustrato sobre el que se desplazaban los animales. De este modo, al encontrarse los animales sobre un fondo blanco, el sistema era capaz de detectarlos y rastrearlos con una elevada eficacia.

No fue posible, sin embargo, utilizar el mismo sistema con el caracol *Cantareus aspersus*, ya que se observó que este caracol frecuentemente se comía el papel de filtro húmedo, dando lugar a cambios en la imagen de fondo que confundían al sistema y provocaban numerosos errores en el rastreo. Debido a ello, en los experimentos con este caracol la cubeta de cada animal se rellenó con una mezcla comercial de tierra y compost, con un 35% de humedad (% sobre peso húmedo), que constituyó el sustrato sobre el que se desplazaban los caracoles; para aumentar el contraste entre los caracoles y el fondo de la imagen (de color oscuro), la concha de los animales se pintó de color blanco utilizando un corrector ortográfico.

En cada una de las zonas propias de cada animal se colocó un refugio y un trozo de alimento. Para las babosas y el caracol *O. cellarius*, el refugio utilizado fue un trozo semicircular de tubería de polietileno de color blanco, y para el caracol *C. aspersus* el refugio era un trozo semicircular de tubería de polietileno de color negro.



La forma semicircular de estos refugios permitió evitar en gran medida la existencia de sombras. El tamaño del refugio utilizado se varió en función del tamaño del animal. Tanto para los caracoles como para las babosas, el alimento suministrado a cada animal fue un pequeño trozo de nabo, cortado en forma de lámina de aproximadamente 1 mm de espesor, para evitar igualmente la creación de sombras. En los experimentos realizados sobre fondo de color blanco, el trozo de nabo se confundía con el fondo evitando al sistema errores en el rastreo de los animales. Sin embargo, en los experimentos con *C. aspersus*, el trozo de nabo, de color blanco, presentaba un gran contraste con el fondo de la imagen, de color oscuro, y el sistema confundía frecuentemente al caracol (concha pintada de blanco) con el alimento, generando numerosos errores en el rastreo; para evitar esto, en la lámina de metacrilato que cubría la zona de los experimentos se colocaron 4 pequeños trozos de plástico negro, situados de tal forma que, desde el punto de vista de la cámara de vídeo, cubrían los cuatro trozos de nabo situados más abajo, en la zona particular de cada caracol; de este modo, el sistema no “veía” los trozos de nabo, sino un fondo uniforme de color oscuro, en el cual el único elemento que contrastaba era el color blanco de la concha de los caracoles. A lo largo de todos los experimentos, el trozo de nabo de cada uno de los animales se renovó diariamente.

Para cada uno de los 4 animales de cada experimento se delimitaron las siguientes zonas, que posteriormente fueron utilizadas para el cálculo de los parámetros empleados para caracterizar la actividad de los animales:

- Arena: se denomina “arena” a la zona propia de cada animal, es decir, a todo el espacio disponible para cada uno. En los experimentos realizados la arena era una superficie cuadrada de 20,9 cm de lado ($436,81 \text{ cm}^2$ de superficie) (FIGURA 2.7).
- Periferia: en la arena de cada animal se delimitó una zona denominada “periferia”, constituida por una franja perimetral de 2 cm de anchura ($151,2 \text{ cm}^2$ de superficie) (FIGURA 2.7).
- Comida: en la arena de cada animal se delimitó una zona denominada “comida”, en cuyo centro se encontraba el alimento suministrado. Para las babosas y el caracol *O. cellarius*, la zona comida era un área circular de 5 cm de diámetro ($19,63 \text{ cm}^2$ de superficie). Para el caracol *C. aspersus* la zona comida era un área circular de 6 cm de diámetro ($28,27 \text{ cm}^2$ de superficie).



(FIGURAS 2.8 y 2.9). La elección de estos tamaños se realizó después de numerosas pruebas preliminares con las diferentes especies utilizadas, y teniendo en cuenta que, para que el sistema interprete que el animal se encuentra dentro de una determinada zona, es necesario que su centro de gravedad se encuentre en el interior de dicha zona.

- Refugio: en la arena de cada animal se estableció también una zona denominada “refugio”, delimitada por el perímetro del refugio presente en la arena, y cuya superficie fue variable en función del tamaño del animal que ocupaba dicha arena. A diferencia del resto de las zonas definidas, el refugio constituye una zona con unas características especiales: para el resto de las zonas, el sistema “ve” si el centro de gravedad del animal está dentro de los límites de la zona de la que se trate, pero en el caso de los refugios, el animal se introduce en su interior y el sistema deja de “verlo”, por lo que estas zonas especiales (zonas-ocultas o hidden-zones) requieren una configuración diferente. Para un refugio, además de definir sus límites espaciales, es necesario definir una *zona umbral del refugio*, que es una zona de tamaño definido por el usuario, situada en torno al refugio: si el sistema “ve” que el centro de gravedad del animal está dentro de la zona umbral, y a continuación deja de “verlo”, entonces interpreta que el animal se ha introducido en el interior del refugio y automáticamente asigna su posición al centro geométrico del refugio. Para las babosas y el caracol *O. cellarius* se estableció en torno a cada refugio una zona umbral de 1,5 cm de anchura, y para el caracol *C. aspersus* la zona umbral en torno al refugio se estableció en 2 cm (FIGURAS 2.8 y 2.9).

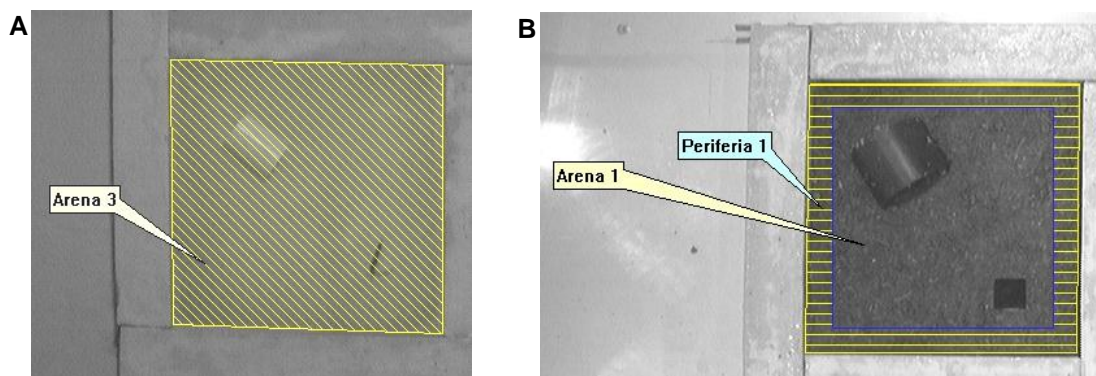


FIGURA 2.7. Configuración de las zonas “arena” (A, experimento realizado con *D. reticulatum*) y “periferia” (B, experimento realizado con *C. aspersus*).

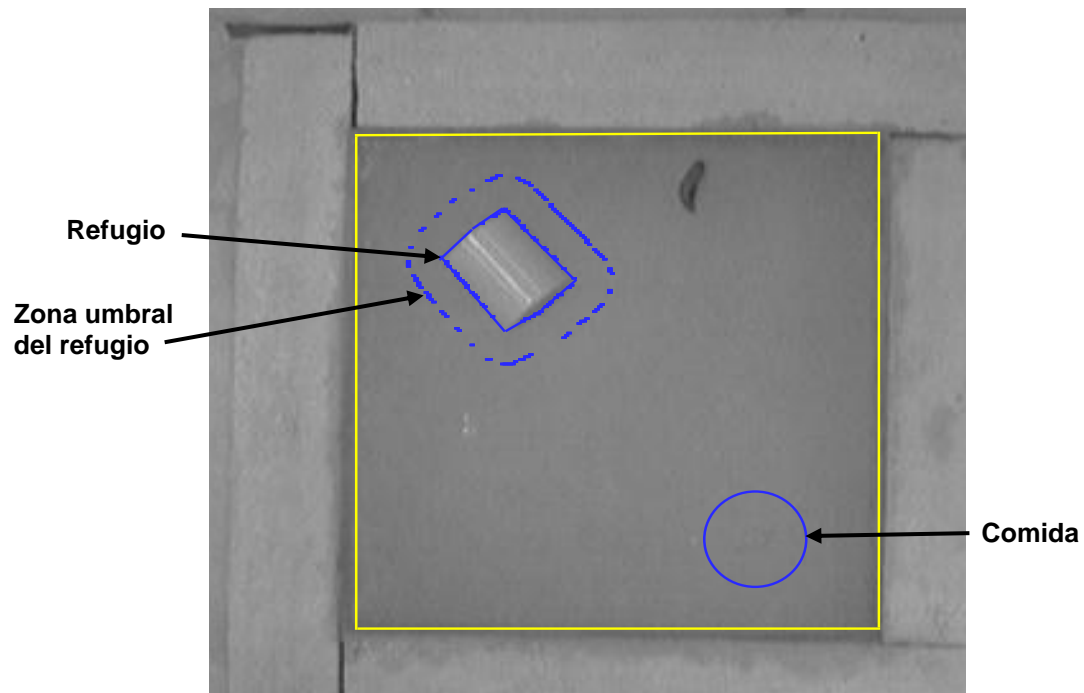


FIGURA 2.8. Configuración de las zonas “comida”, “refugio” y “zona umbral del refugio” en un experimento realizado con *D. reticulatum*. El sustrato sobre el que se encuentra el animal es papel de filtro húmedo.

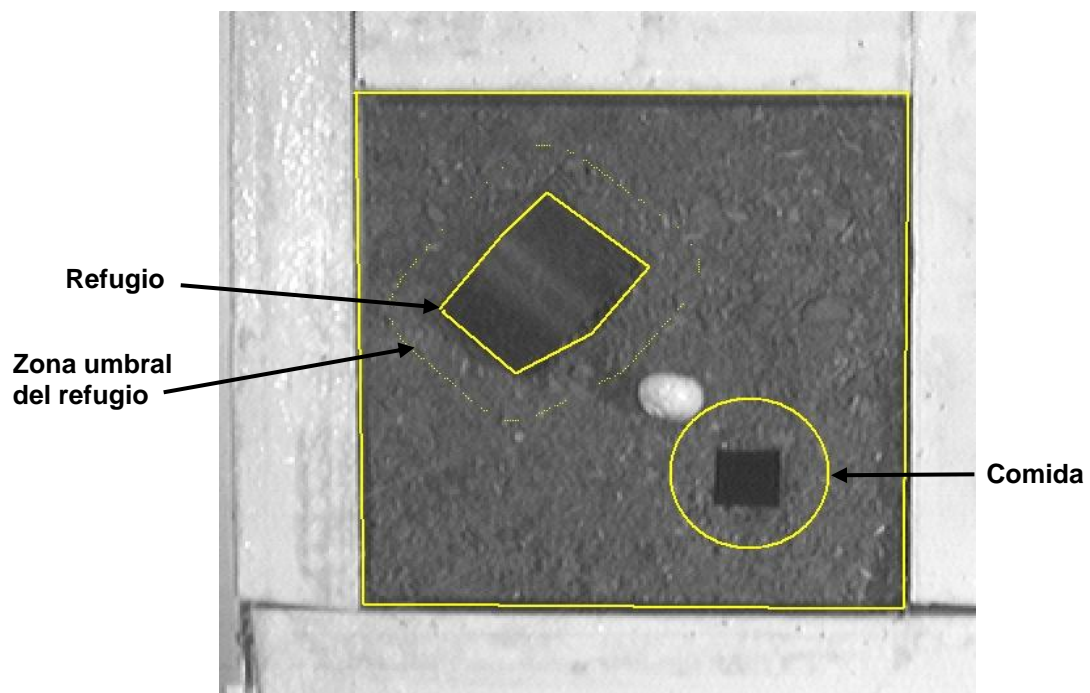


FIGURA 2.9. Configuración de las zonas “comida”, “refugio” y “zona umbral del refugio” en un experimento realizado con *C. aspersus*. El sustrato sobre el que se encuentra el animal es una mezcla de tierra y compost. La concha del caracol está pintada de blanco con un corrector ortográfico. El cuadrado negro en el centro de la zona “comida” se encuentra en realidad en un plano diferente al del resto de la imagen (se encuentra sobre la lámina de metacrilato que cubre la zona de los experimentos), y su función es ocultar a la cámara de vídeo el trozo de nabo, de color blanco, utilizado como alimento.



En cada experimento se realizaron, para cada uno de los 4 animales utilizados, 7 registros de actividad de 14 horas de duración cada uno de ellos, por lo que en cada experimento se obtuvieron 28 registros de actividad. Los registros de actividad se realizaron entre las 20:00 h y las 10:00 h de 7 días consecutivos. La programación del fotoperíodo de la cámara climatizada en la que se realizaron los experimentos se estableció para que la luz visible estuviese encendida desde las 8:00 h a las 20:00 h (12 horas), por lo que cada registro de actividad cubrió las 12 horas del período noche (luz visible apagada) más las 2 primeras horas del período día (luz visible encendida). El método de detección utilizado en todos los experimentos fue el de escala de grises, y la captura de imágenes se realizó con una frecuencia de muestreo de 1 fotograma cada 30 segundos.

Durante la fase diurna se realizó una revisión minuciosa de los 4 registros de actividad obtenidos la noche anterior. Aquellos registros que contenían errores en el rastreo fueron anotados para, posteriormente, poder excluirllos del análisis de datos. Al mismo tiempo, se identificó la causa de los errores de rastreo observados y se procedió a subsanar el problema de cara a los registros de la siguiente noche. Se realizó también, diariamente, la retirada de las heces depositadas por los animales y la renovación del alimento.

Los animales utilizados en los experimentos fueron babosas de las especies *Deroceras reticulatum*, *Deroceras panormitanum*, *Deroceras laeve*, *Milax gagates* y *Arion intermedius*, y caracoles de la especie *Cantareus aspersus* y *Oxychilus cellarius*. Todos los animales utilizados procedían de capturas realizadas en el campo (en diversas localidades gallegas) y se mantuvieron, durante al menos dos semanas, en el interior de la misma cámara climatizada en la que se realizaron los experimentos. Durante ese período, los animales estuvieron alojados en el interior de cubetas de plástico transparente, con las paredes perforadas para permitir la aireación, y con el fondo recubierto de papel de filtro húmedo. Como alimento se les suministraron trozos de nabo. La comida y las cubetas se renovaron semanalmente. Todos los animales utilizados se pesaron inmediatamente antes del comienzo de cada experimento.



En todos los experimentos realizados la actividad de los animales quedó registrada no sólo en el ordenador del sistema automático de rastreo, sino que también se grabó en un magnetoscopio de vídeo analógico (Panasonic AG-TL700) con capacidad para grabar de forma continuada durante 170 h. El magnetoscopio y el ordenador con el programa informático del sistema automático de rastreo se encontraban en el laboratorio, fuera de la cámara climatizada en la que se realizaron los experimentos. Los experimentos se realizaron entre noviembre de 2005 y diciembre de 2007.

2.2.3.- Tratamiento y análisis de datos

2.2.3.1.- Determinación del valor de los filtros de entrada y estudio de su efecto en el cálculo automático de los parámetros de actividad

Los trabajos publicados en los que se estudió la actividad o comportamiento de gasterópodos terrestres mediante la utilización de sistemas automáticos de rastreo por vídeo son muy escasos, y en ellos no se especifican ni los ajustes empleados en la captura de imágenes (nº de fotogramas por segundo, método de detección, etc.), ni los filtros de entrada utilizados para el cálculo de los parámetros de actividad (Schüder, Port y Benninon, 2003, 2004ab). Teniendo en cuenta esta ausencia de información previa y considerando los objetivos de este trabajo, fue necesario, en primer lugar, determinar los valores óptimos de los filtros de entrada, es decir, los valores de los filtros que permiten obtener las estimas más exactas (reales) de los parámetros de actividad estudiados.

La determinación de los valores óptimos de los filtros de entrada se realizó mediante un proceso interactivo en el cual, primeramente, se hizo una estimación manual de los parámetros de actividad y, a continuación, se realizó el cálculo automático de los parámetros probando distintos filtros, hasta dar con aquellos valores de los filtros que daban lugar a las estimas de los parámetros más próximas a los valores calculados manualmente.

Para realizar el cálculo manual de los parámetros de actividad se seleccionaron determinadas secuencias de los registros de actividad de las diferentes especies y se visualizaron con el propio software de visualización del sistema de rastreo automático



EthoVision. En estas secuencias, se calcularon manualmente los parámetros distancia recorrida (cm), velocidad media (cm/s), tiempo de desplazamiento (s) y frecuencia de desplazamiento (TABLA 2.1). Cada parámetro de actividad se determinó manualmente en al menos 10 secuencias correspondientes a 10 ejemplares diferentes de cada especie. Para el cálculo de la distancia recorrida (cm) y de la velocidad media (cm/s) se seleccionaron secuencias en las que el animal se movía, de forma continua o intermitente, a lo largo de alguno de los bordes de la arena, trazando una trayectoria rectilínea; la velocidad se calculó como la distancia recorrida dividida por la duración de la secuencia en segundos. Para el cálculo del tiempo de desplazamiento (s) y frecuencia de desplazamiento se seleccionaron secuencias en las que el animal estaba desplazándose continuamente (de manera que el tiempo de desplazamiento era igual a la duración de la secuencia en segundos, y la frecuencia de desplazamiento era igual a 1), secuencias en las que el animal no se desplazaba (de manera que el tiempo y frecuencia de desplazamiento eran iguales a 0), y también secuencias en las que se producían cambios de estado.

FILTRO	PARÁMETROS AFECTADOS POR EL FILTRO			
	Distancia recorrida (cm)	Velocidad media (cm/s)	Tiempo de desplazamiento (s)	Frecuencia de desplazamiento
Distancia mínima	X	X		
Frecuencia de muestreo	X	X		
Velocidad de inicio/finalización de desplazamiento			X	X
Intervalo de muestreo			X	X

TABLA 2.1. Relación entre los filtros de entrada y los parámetros de actividad que se ven afectados por ellos.

Con el fin de determinar experimentalmente hasta qué punto afectan los valores de los filtros al cálculo de los parámetros de actividad, una vez determinado el valor óptimo de los filtros de entrada para cada especie, se realizó un estudio de la influencia de los filtros en el valor de los parámetros de actividad. Este estudio se realizó sobre las especies *C. aspersus* y *D. reticulatum*, aplicando distintos valores de los filtros al cálculo automático de los parámetros de actividad de una muestra formada por 100 registros completos de actividad de cada una de las especies.

2.2.3.2.- Estudio de la actividad

Para caracterizar la actividad de los animales se utilizaron los diez parámetros que se relacionan a continuación, los cuales se calcularon en cada uno de los registros de actividad válidos (aquellos que no presentaban errores de rastreo) que se obtuvieron:

- Tiempo en el refugio: duración total, en segundos, del período de tiempo que el animal pasó en el interior del refugio.
- Número de visitas al refugio: número de ocasiones en las que el animal entró en el refugio.
- Latencia a la comida: duración, en segundos, del período de tiempo comprendido entre el inicio del registro de actividad y la primera visita del animal a la zona del alimento.
- Número de visitas a la comida: número de ocasiones en las que el animal visitó la zona del alimento.
- Tiempo en la comida: duración total, en segundos, del período de tiempo que el animal pasó en la zona del alimento.
- Tiempo en la periferia: duración total, en segundos, del período de tiempo que el animal pasó en la zona periférica.
- Distancia recorrida: distancia total, en centímetros, recorrida por el animal.
- Velocidad media: velocidad media, en centímetros por segundo, a la que se desplazó el animal.
- Tiempo de desplazamiento: duración total, en segundos, del período de tiempo que el animal pasó desplazándose.
- Frecuencia de desplazamiento: número de ocasiones en las que el animal cambió de estado de comportamiento desde “no estar desplazándose” a “estar desplazándose”.

El cálculo de los parámetros de actividad se realizó automáticamente, utilizando las herramientas de análisis del sistema EthoVision versión 3. Sobre la base de estos 10 parámetros se realizó la caracterización y comparación de la actividad de los animales. Además, se analizó el efecto de la duración del experimento (en días) y del tamaño de los animales sobre cada uno de los parámetros de actividad.



Para analizar el efecto de la duración del experimento sobre la actividad de los animales se compararon, para cada especie, los valores de los 10 parámetros de actividad que se obtuvieron el primer día, el segundo día,... y así sucesivamente hasta el séptimo día de duración de los experimentos.

Para analizar el efecto del tamaño del animal sobre la actividad se compararon, para cada especie, los valores de los 10 parámetros de actividad que se obtuvieron para distintas categorías de tamaño de los animales. El tamaño de los animales se estableció en función de su masa corporal (m) en gramos, y las diferentes categorías se delimitaron en función de la distribución de frecuencias de tamaño de los animales utilizados en los experimentos y para los cuales existían registros de actividad válidos. Para el caracol *C. aspersus*, además de compararse la actividad de diferentes categorías de tamaño, se realizó también la comparación de los parámetros de actividad de los individuos juveniles y de los adultos, criterio establecido en función de la presencia (adultos) o ausencia (juveniles) de un labio duro y bien formado en el peristoma de la concha; este criterio es utilizado habitualmente como indicador de madurez sexual en helícidos (Wolda, 1970; Potts, 1975; Baur, 1988; Iglesias, Santos y Castillejo, 1996). Las categorías que se utilizaron para cada especie fueron:

C. aspersus

Categoría juvenil

Categoría adulto

Categorías de tamaño: $m \leq 2,5 \text{ g}$
 $2,5 < m \leq 5,0 \text{ g}$
 $5,0 < m \leq 7,5 \text{ g}$
 $m > 7,5 \text{ g}$

D. reticulatum

Categorías de tamaño: $m \leq 0,3 \text{ g}$
 $0,3 < m \leq 0,4 \text{ g}$
 $0,4 < m \leq 0,5 \text{ g}$
 $m > 0,5 \text{ g}$

D. panormitanum

Categorías de tamaño: $m \leq 0,2 \text{ g}$
 $0,2 < m \leq 0,3 \text{ g}$
 $m > 0,3 \text{ g}$

D. laeve

Categorías de tamaño: $m \leq 0,2 \text{ g}$
 $m > 0,2 \text{ g}$

A. intermedius

Categorías de tamaño:	$m \leq 0,2 \text{ g}$
	$0,2 < m \leq 0,3 \text{ g}$
	$m > 0,3 \text{ g}$

M. gagates

Categorías de tamaño:	$m \leq 1,5 \text{ g}$
	$1,5 < m \leq 2,0 \text{ g}$
	$m > 2,0 \text{ g}$

O. cellarius

Categorías de tamaño:	$m \leq 0,2 \text{ g}$
	$0,2 < m \leq 0,3 \text{ g}$
	$0,3 < m \leq 0,4 \text{ g}$
	$m > 0,4 \text{ g}$

2.2.3.3.- Análisis estadísticos

Debido a la heterogeneidad de la varianza de los datos obtenidos, se aplicaron análisis estadísticos de tipo no paramétrico. Para comprobar la independencia de los datos se calcularon las correlaciones existentes entre los valores de los parámetros de actividad obtenidos en días diferentes con los mismos animales. Para ello se seleccionaron aquellos animales para los cuales existían registros de actividad válidos de 7 días consecutivos (13 *C. aspersus*, 35 *D. reticulatum*, 7 *D. panormitanum*, 3 *A. intermedius*, 33 *M. gagates*, 8 *O. cellarius*) y se calcularon, para cada especie y cada parámetro de actividad, las correlaciones entre los 7 días. Se utilizó como coeficiente de correlación el coeficiente de correlación ordinal de Kendall (T) y, para compensar el efecto del elevado número de análisis realizados, se aplicó la corrección de Bonferroni (Dytham, 2011). En general, los valores de los parámetros de actividad obtenidos en días diferentes con los mismos animales no estuvieron correlacionados de forma significativa, y sólo en un número muy reducido de casos se dieron correlaciones significativas entre días sucesivos, por lo que cada registro de actividad válido fue considerado una observación independiente.

Para determinar la existencia de diferencias significativas entre más de dos grupos de datos se utilizó el procedimiento para comparaciones múltiples de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) por rangos, que tiene en cuenta la corrección de Bonferroni (Siegel y Castellan, 1988). Para determinar la existencia de diferencias significativas en aquellos casos en los que sólo se comparaban 2 grupos se utilizó la



prueba U de Mann-Whitney y se calculó la significación de Monte Carlo basada en 10000 repeticiones.

Para la comparación entre especies se determinó la existencia de diferencias significativas entre ellas con respecto a cada uno de los 10 parámetros de actividad, utilizando también el procedimiento de comparaciones múltiples de la mínima diferencia significativa por rangos. Además, debido al elevado número de especies y de parámetros de actividad, para sintetizar toda la información obtenida y facilitar su interpretación se utilizaron dos procedimientos de exploración de datos, el análisis de conglomerados jerárquicos y el análisis de componentes principales, que son procedimientos de carácter eminentemente descriptivo (Dytham, 2011). Se realizó un análisis de conglomerados jerárquico para obtener una imagen global del grado de semejanza o diferencia entre especies en función de los 10 parámetros de actividad disponibles. Y se realizó un análisis de componentes principales, utilizando como variables los parámetros de actividad, para obtener una imagen simplificada de las interrelaciones entre los parámetros y de su importancia relativa en cuanto a las diferencias entre las especies. Para ambos procedimientos se utilizaron como datos de entrada los valores medios de los 10 parámetros de actividad de cada una de las especies.

Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete SPSS versión 15.0.1., excepto las comparaciones múltiples con el método de la mínima diferencia significativa por rangos, para lo cual se empleó una utilidad *ad hoc* disponible en: <http://department.obg.cuhk.edu.hk/researchsupport/statmenu.asp>. Los gráficos se elaboraron con el programa Microsoft Office Excel 2003. En todas las tablas y gráficos se muestran la media aritmética y el error típico de los diferentes conjuntos de datos.

2.3.- Resultados

2.3.1.- Número de registros de actividad obtenidos

Se realizaron en total 77 experimentos completos y se obtuvieron 2156 registros de actividad, de los cuales 1303 (un 60,4 %) fueron válidos. No obstante, dependiendo de la especie utilizada, los porcentajes de registros válidos obtenidos oscilaron entre el 38,5% y el 80,9% (TABLA 2.2).

Especie	nº de experimentos realizados	nº de registros de actividad obtenidos	nº de registros de actividad válidos	% de registros válidos (rendimiento)
<i>C. aspersus</i>	18	504	285	56,5 %
<i>D. reticulatum</i>	19	532	400	75,2 %
<i>D. panormitanum</i>	9	252	97	38,5 %
<i>A. intermedius</i>	6	168	72	42,9 %
<i>M. gagates</i>	14	392	317	80,9 %
<i>D. laeve</i>	3	84	35	41,7 %
<i>O. cellarius</i>	8	224	97	43,3 %
Total	77	2156	1303	60,4 %

TABLA 2.2. Número de experimentos completos y de registros de actividad válidos obtenidos con cada especie.

En general, existió una relación directa entre el número de experimentos realizados y el número de registros válidos obtenidos para cada especie (FIGURA 2.10A), pero dicha relación no existió en cuanto al rendimiento (% de registros válidos) de los experimentos realizados con las distintas especies (FIGURA 2.10B). Así, por ejemplo, el porcentaje de registros válidos para *D. panormitanum*, especie con la que se realizaron 9 experimentos, fue menor que para *D. laeve*, *A. intermedius* u *O. cellarius*, especies con las que se realizaron 3, 6 y 8 experimentos, respectivamente; del mismo modo, el rendimiento de los 14 experimentos realizados con *M. gagates* fue superior al de los 18 experimentos realizados con *C. aspersus* y al de los 19 experimentos realizados con *D. reticulatum*.

Para todas las especies, existió una clara tendencia de aumento del porcentaje de registros válidos en los sucesivos experimentos realizados con cada una (FIGURA 2.11), lo que evidencia una fuerte influencia sobre el rendimiento de estos



experimentos, de la experiencia adquirida por los investigadores con el manejo de cada especie.

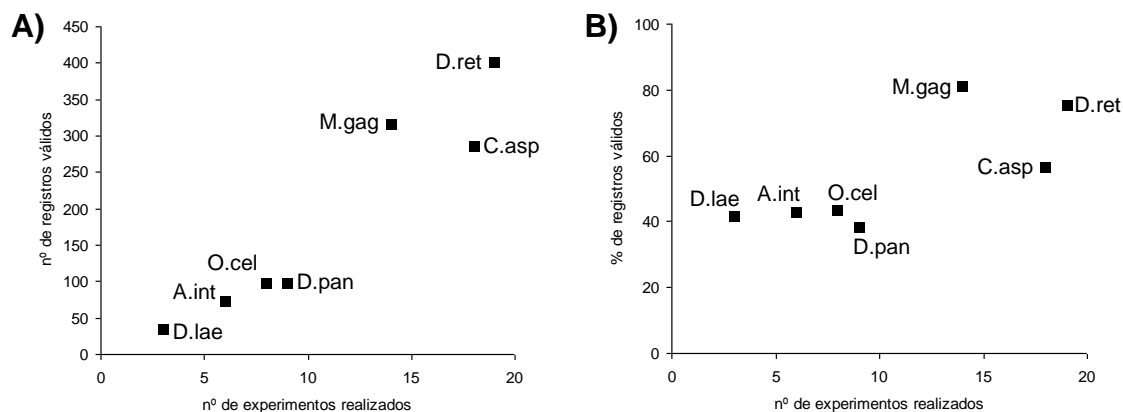


FIGURA 2.10. Relación entre el número (A) y el porcentaje (B) de registros de actividad válidos y el número de experimentos realizados con las diferentes especies utilizadas.

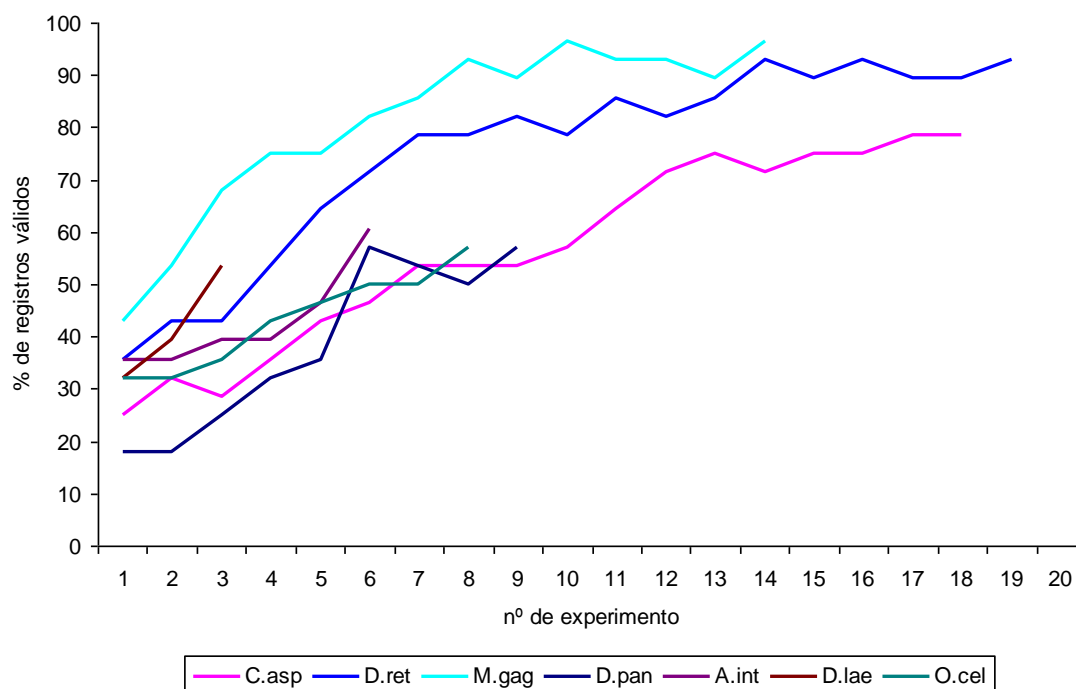


FIGURA 2.11. Porcentajes de registros de actividad válidos, obtenidos en los sucesivos experimentos realizados con cada especie.



2.3.2.- Determinación del valor de los filtros de entrada y estudio de su efecto en el cálculo automático de los parámetros de actividad

2.3.2.1.- Valor óptimo de los filtros de entrada

Los valores óptimos de los filtros de entrada se determinaron comparando los valores de los parámetros de actividad calculados automáticamente tras la aplicación de distintos filtros, con los valores de dichos parámetros calculados manualmente en ciertas secuencias de los registros de actividad. De este modo, los valores de los filtros de entrada que se determinaron para cada especie son los que se relacionan en la TABLA 2.3. Estos filtros fueron los que se aplicaron para el cálculo automático de los parámetros de actividad de cada especie.

FILTRO	ESPECIE		
	<i>C. aspersus</i>	<i>D. reticulatum</i> <i>D. panormitanum</i> <i>A. intermedius</i> <i>M. gagates</i> <i>D. laevis</i>	<i>O. cellarius</i>
Distancia mínima (cm)	0,2	0,5	0,2
Frecuencia de muestreo	2	3	2
Velocidad de inicio/finalización de desplazamiento (cm/s)	0,05/0,04	0,02/0,01	0,005/0,004
Intervalo de muestreo	3	3	3

TABLA 2.3. Valores de los filtros de entrada utilizados para el cálculo automático de los parámetros de actividad de cada especie.

2.3.2.2.- Efecto de los filtros en el cálculo automático de los parámetros de actividad

Para estudiar cómo afectan los filtros de entrada al cálculo automático de los parámetros de actividad se aplicaron distintos valores de los filtros al cálculo de los parámetros de actividad de una muestra formada por 100 registros de actividad de las especies *C. aspersus* y *D. reticulatum*. Puesto que cada uno de los parámetros de actividad estudiados (distancia recorrida, velocidad media, tiempo de desplazamiento y frecuencia de desplazamiento) se ve afectado por dos filtros (TABLA 2.1), para realizar este estudio se realizó el cálculo automático de cada parámetro de actividad aplicando el valor óptimo de uno de los dos filtros, y distintos valores del otro filtro.



A continuación se expone el efecto de cada filtro sobre cada parámetro de actividad, especificando si el efecto es estadísticamente significativo y, en ese caso, especificando qué valores de los filtros dan lugar a estimas similares del parámetro de actividad. Todos los detalles de estos análisis se muestran en el Apéndice 1.

2.3.2.2.1.- Efecto de la distancia mínima

El filtro distancia mínima no tuvo un efecto significativo sobre el cálculo automático del parámetro de actividad distancia recorrida, ni en el caso del *C. aspersus* ni en el caso de *D. reticulatum*; para ambas especies, el aumento del valor del filtro produjo una ligera disminución del valor del parámetro de actividad (FIGURA 2.12; Apéndice 1, p. 285, 286). Por el contrario, el efecto del filtro distancia mínima sobre el parámetro de actividad velocidad media fue un aumento del valor del parámetro al aumentar el valor del filtro (FIGURA 2.13; Apéndice 1, p. 287, 288), y en este caso el filtro sí tuvo un efecto significativo sobre el cálculo del parámetro de actividad, para ambas especies.

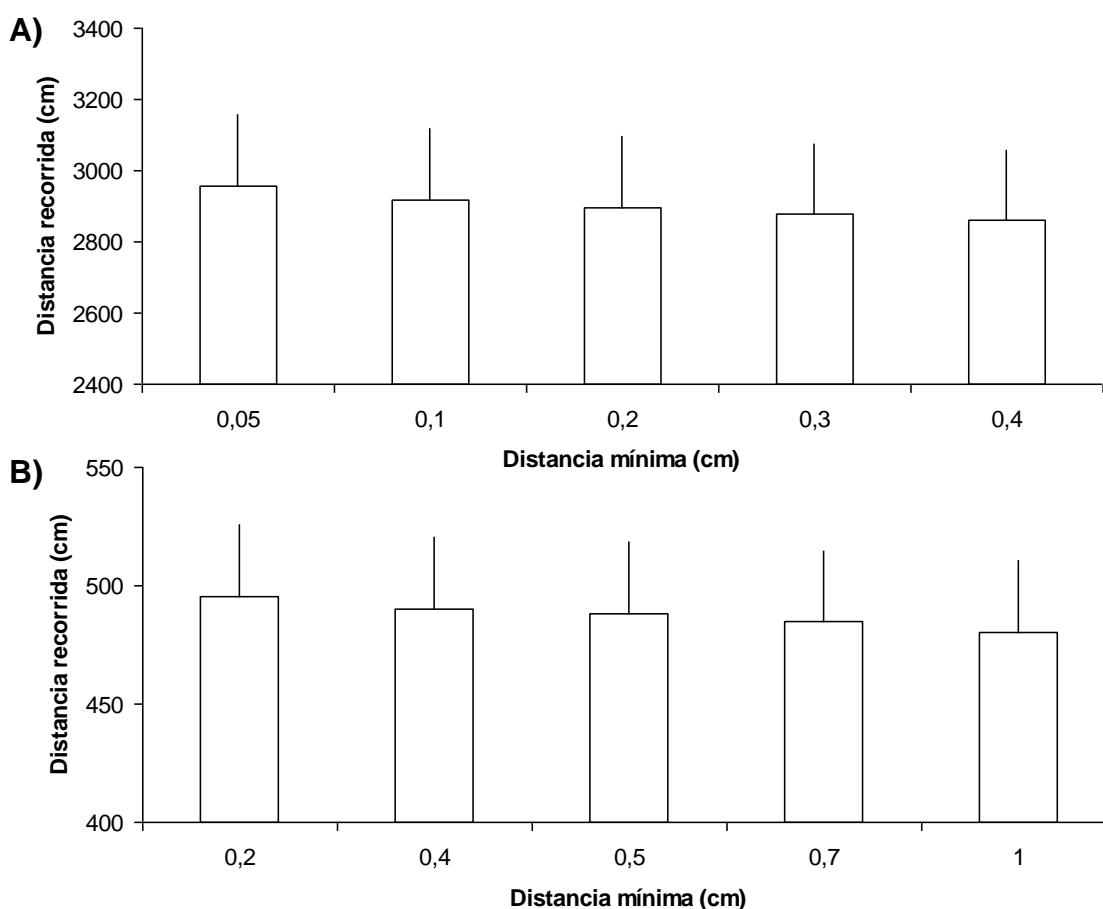


FIGURA 2.12. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” calculado automáticamente con distintos valores del filtro de entrada “distancia mínima”, en experimentos realizados con (A) el caracol *C. aspersus* y (B) la babosa *D. reticulatum*.

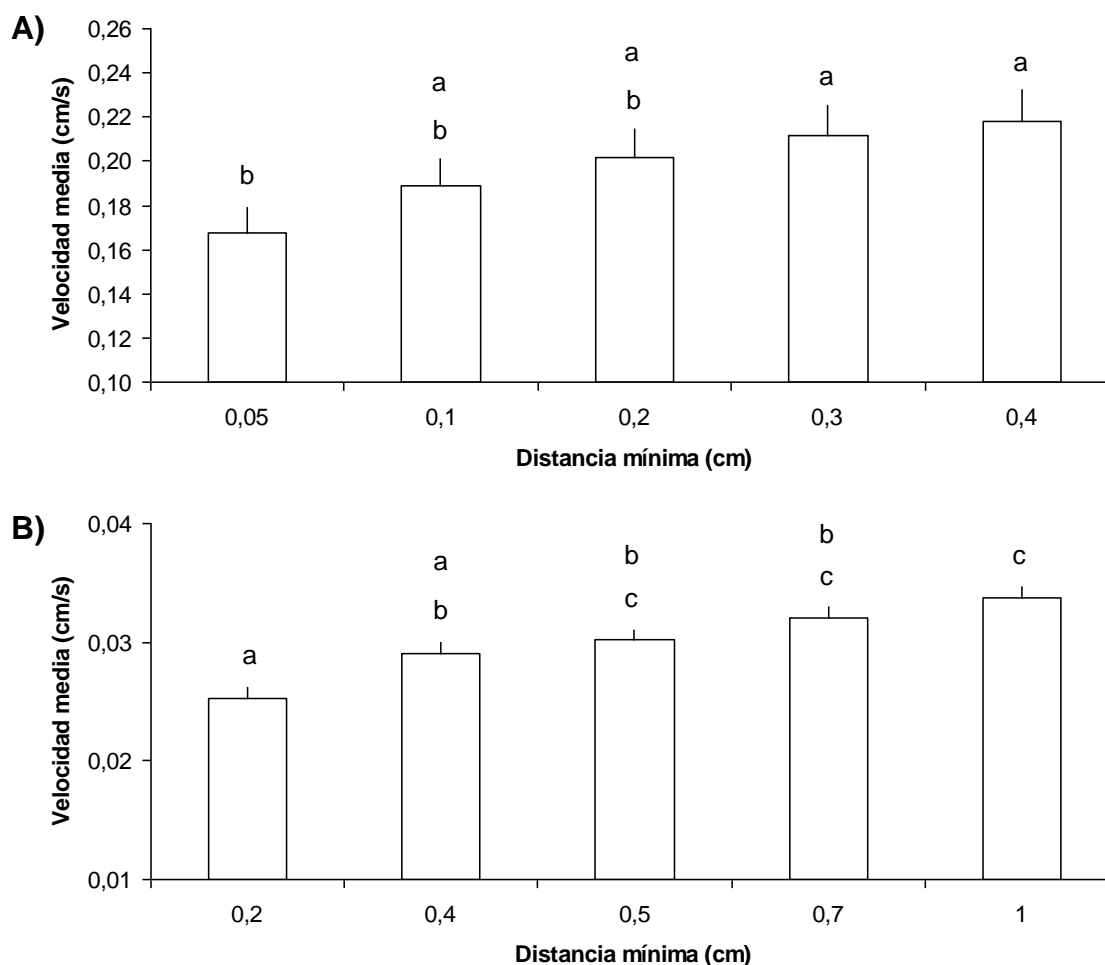


FIGURA 2.13. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad "velocidad media" calculado automáticamente con distintos valores del filtro de entrada "distancia mínima", en experimentos realizados con (A) el caracol *C. aspersus* y (B) la babosa *D. reticulatum*. Los valores de filtro marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

2.3.2.2.2.- Efecto de la frecuencia de muestreo

El aumento del valor del filtro frecuencia de muestreo se tradujo en una disminución del valor de los dos parámetros de actividad a los que afecta, la distancia recorrida (FIGURA 2.14; Apéndice 1, p. 289, 290) y la velocidad media (FIGURA 2.15; Apéndice 1, p. 291, 292). El efecto de la frecuencia de muestreo no resultó significativo para el parámetro distancia recorrida pero sí fue significativo para el parámetro de actividad velocidad media.

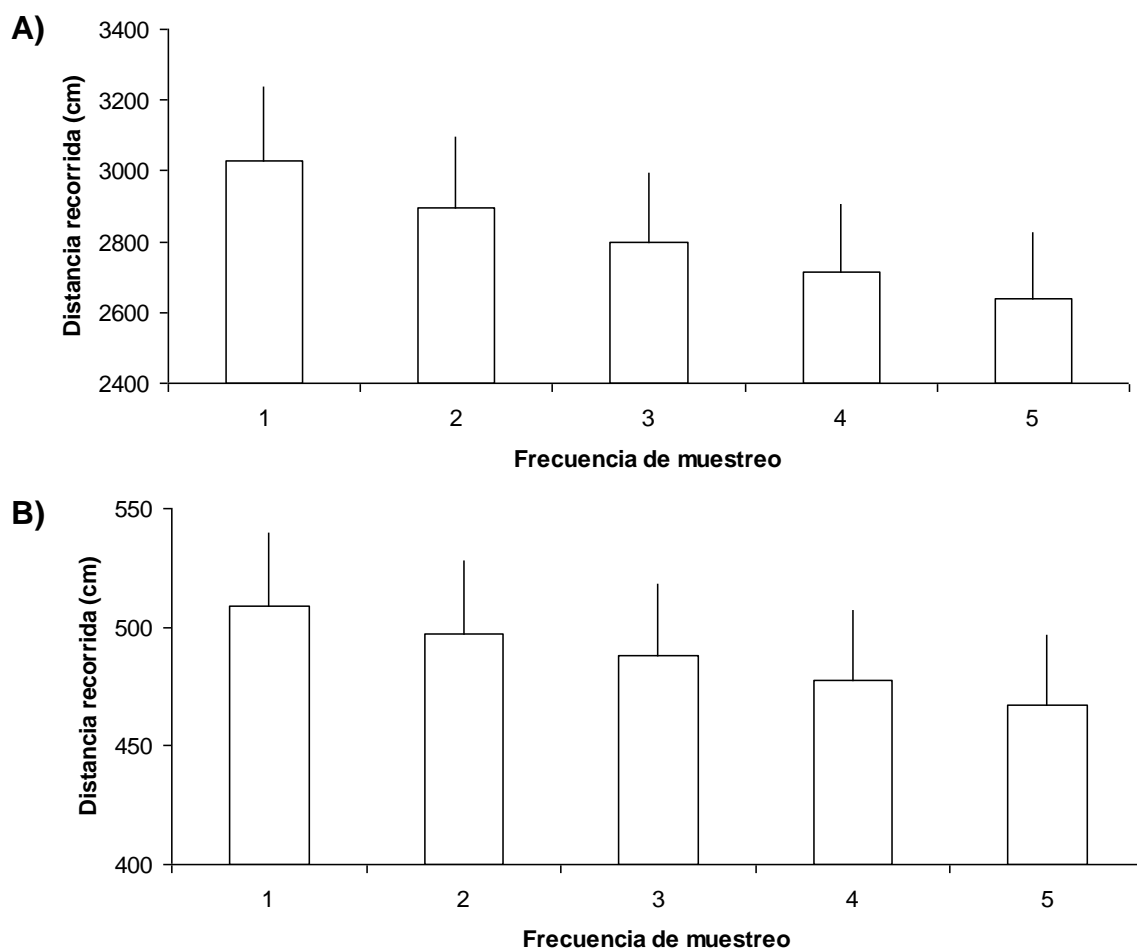


FIGURA 2.14. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” calculado automáticamente con distintos valores del filtro de entrada “frecuencia de muestreo”, en experimentos realizados con (A) el caracol *C. aspersus* y (B) la babosa *D. reticulatum*.

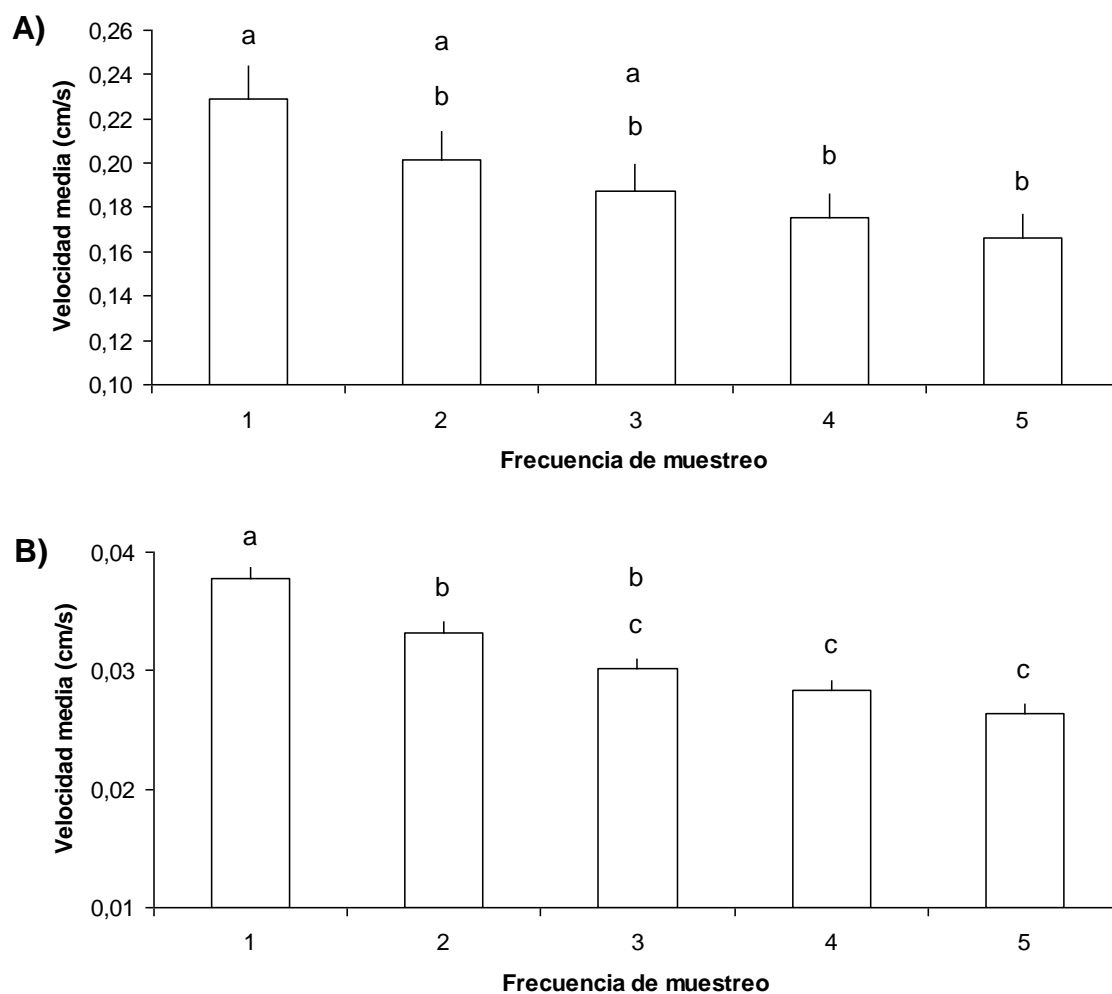


FIGURA 2.15. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” calculado automáticamente con distintos valores del filtro de entrada “frecuencia de muestreo”, en experimentos realizados con (A) el caracol *C. aspersus* y (B) la babosa *D. reticulatum*. Los valores de filtro marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.



2.3.2.2.3.- Efecto de la velocidad de inicio/finalización de desplazamiento

Para ambas especies, el filtro de entrada velocidad de inicio/finalización de desplazamiento tuvo un efecto significativo sobre el valor de los parámetros de actividad tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.16; Apéndice 1, p. 293, 294) y frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.17; Apéndice 1, p. 295, 296).

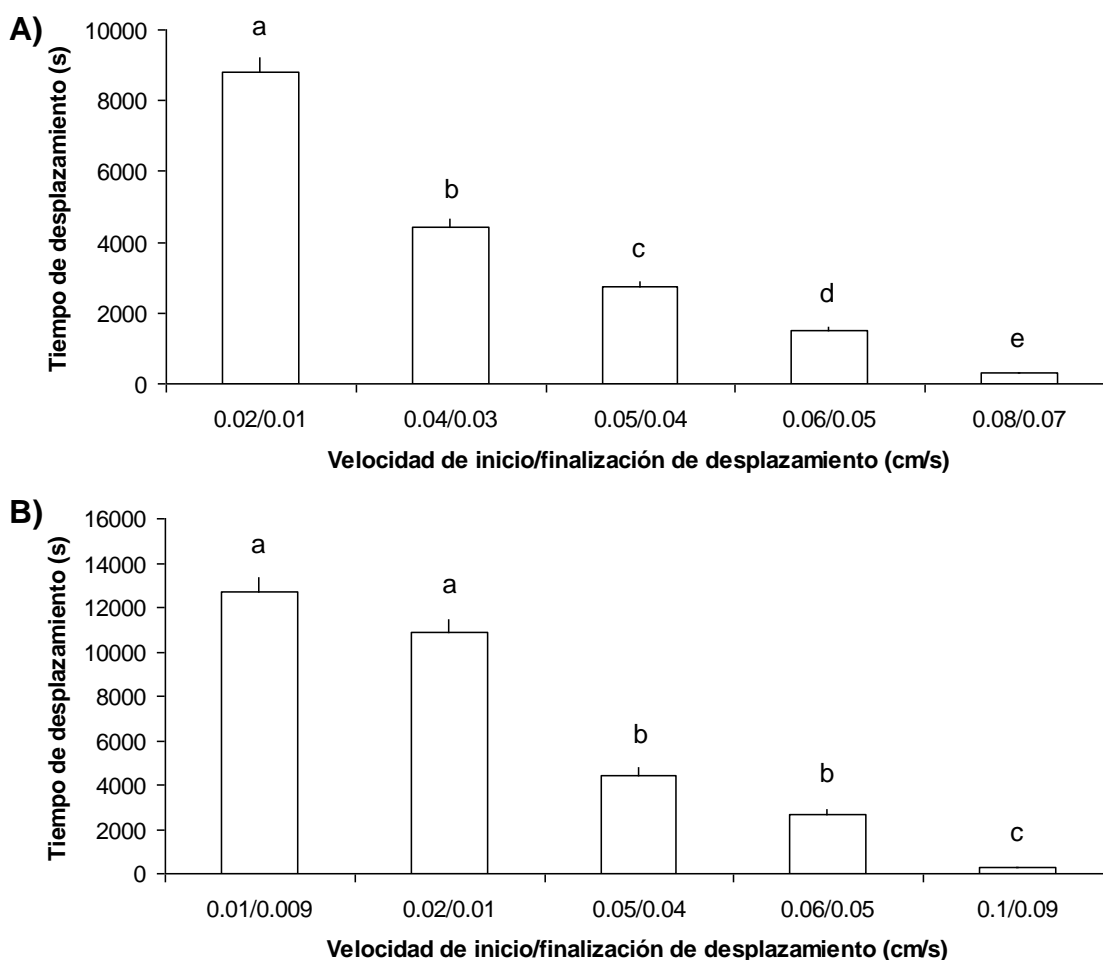


FIGURA 2.16. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” calculado automáticamente con distintos valores del filtro de entrada “velocidad de inicio/finalización de desplazamiento”, en experimentos realizados con (A) el caracol *C. aspersus* y (B) la babosa *D. reticulatum*. Los valores de filtro marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

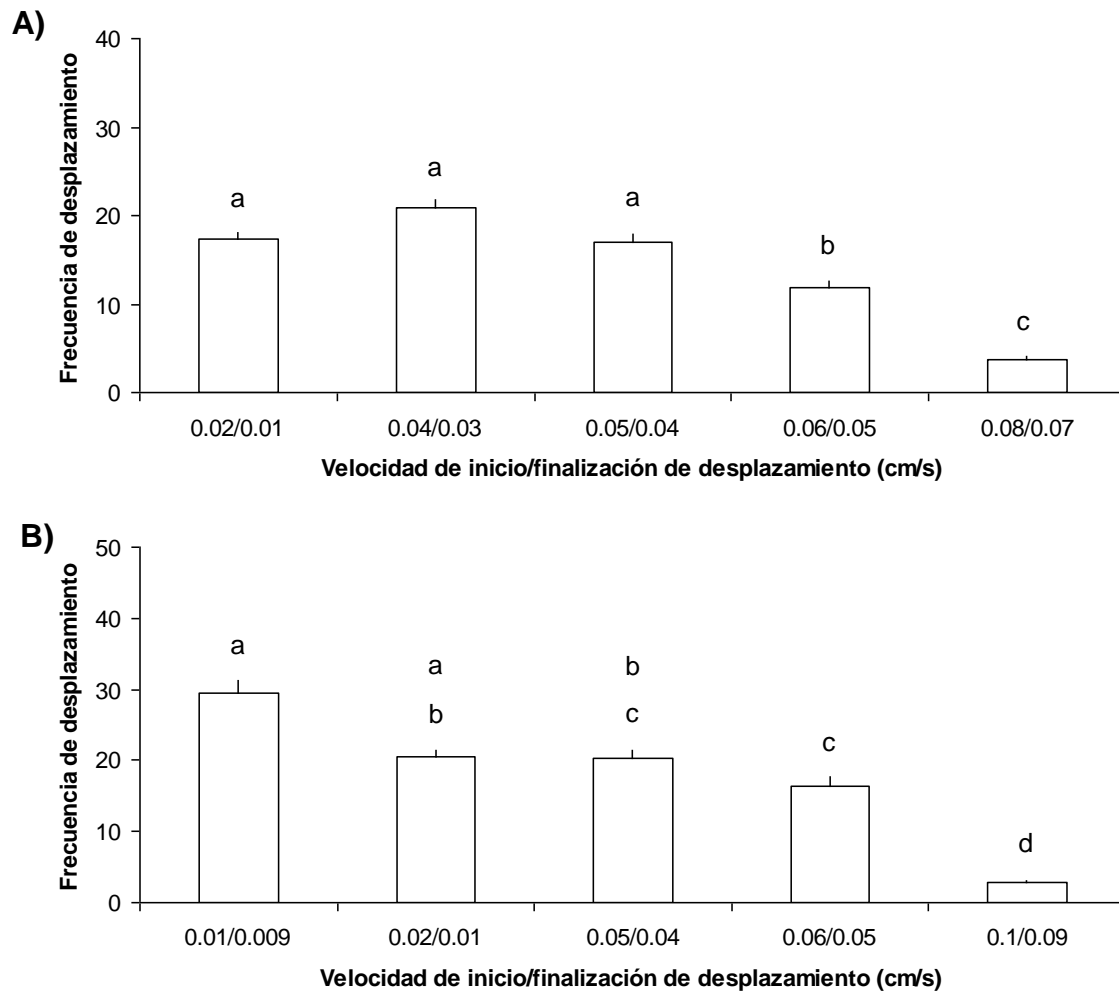


FIGURA 2.17. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” calculado automáticamente con distintos valores del filtro de entrada “velocidad de inicio/finalización de desplazamiento”, en experimentos realizados con (A) el caracol *C. aspersus* y (B) la babosa *D. reticulatum*. Los valores de filtro marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.



2.3.2.2.4.- Efecto del intervalo de muestreo

El filtro de entrada intervalo de muestreo no tuvo un efecto significativo sobre el valor del parámetro de actividad tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.18; Apéndice 1, p. 297, 298), pero sí sobre el parámetro frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.19; Apéndice 1, p. 299, 300).

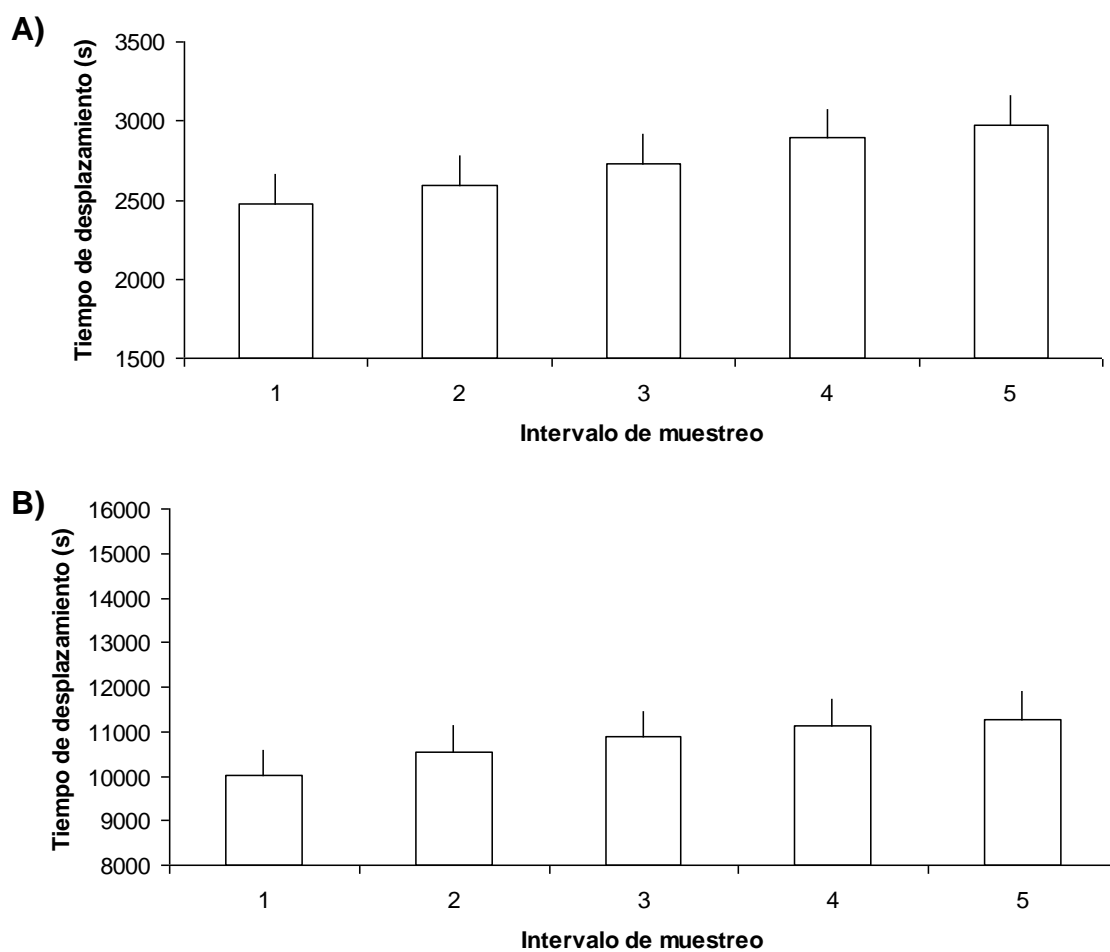


FIGURA 2.18. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” calculado automáticamente con distintos valores del filtro de entrada “intervalo de muestreo”, en experimentos realizados con (A) el caracol *C. aspersus* y (B) la babosa *D. reticulatum*.

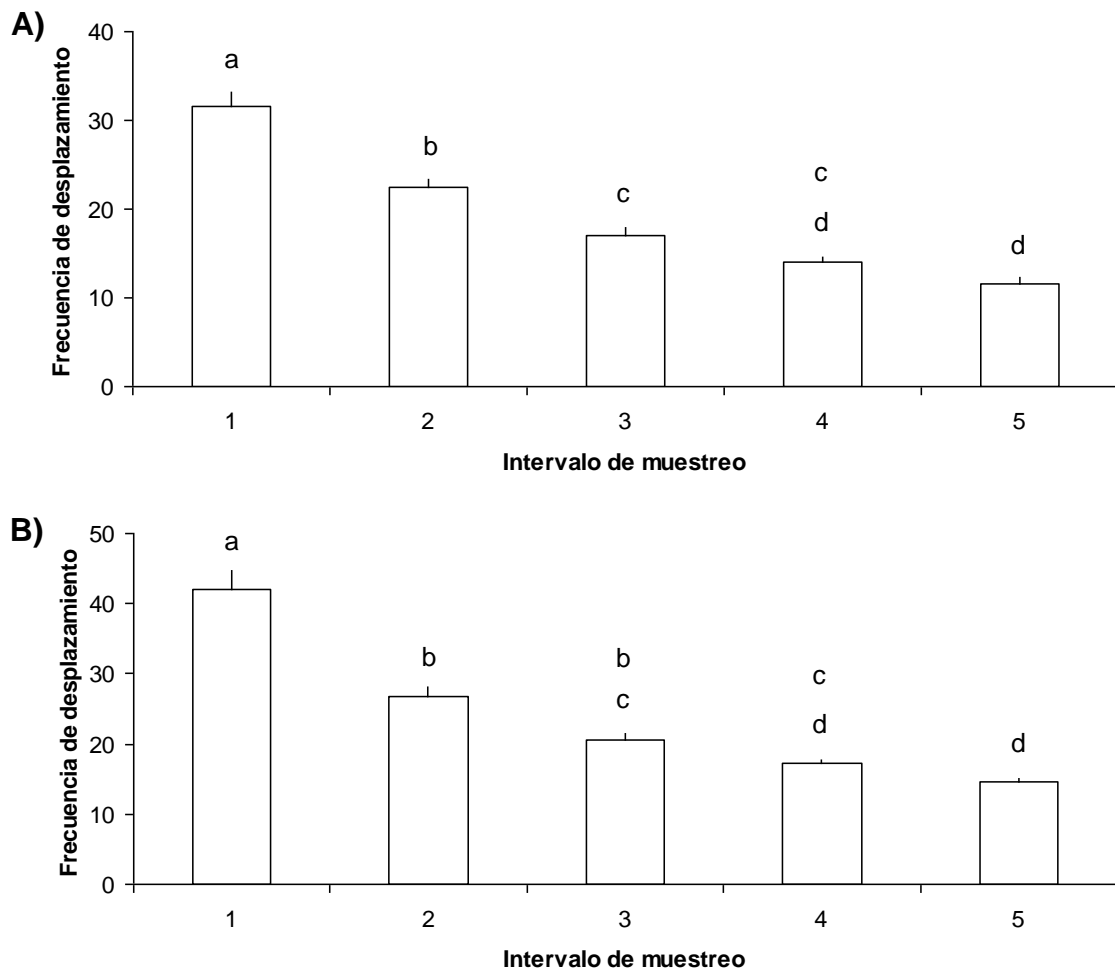


FIGURA 2.19. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” calculado automáticamente con distintos valores del filtro de entrada “intervalo de muestreo”, en experimentos realizados con (A) el caracol *C. aspersus* y (B) la babosa *D. reticulatum*. Los valores de filtro marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.



2.3.3.- Estudio de la actividad

Utilizando todos los registros de actividad válidos, se estudió en primer lugar el efecto de los factores, 1) duración del experimento en días y 2) tamaño del animal, sobre la actividad. A continuación se exponen los resultados obtenidos sobre el efecto de cada uno de estos factores en los 10 parámetros empleados para caracterizar la actividad. Todos los detalles de los análisis realizados se muestran en el Apéndice 2 (efecto de la duración del experimento) y Apéndice 3 (efecto del tamaño del animal).

2.3.3.1.- Efecto de la duración del experimento en la actividad

Cantareus aspersus

En los experimentos realizados con el caracol *C. aspersus*, la duración del experimento tuvo un efecto significativo sobre 6 de los 10 parámetros de actividad estudiados, mientras que para los 4 parámetros restantes, los valores de actividad obtenidos en los diferentes días de duración de los experimentos no fueron significativamente diferentes.

Los parámetros de actividad sobre los cuales existió un efecto significativo de la duración del experimento fueron:

- número de visitas a la comida (FIGURA 2.20; Apéndice 2, p. 302)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.21; Apéndice 2, p. 305)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.22; Apéndice 2, p. 306)
- distancia recorrida (FIGURA 2.23; Apéndice 2, p. 307)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.24; Apéndice 2, p. 309)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.25; Apéndice 2, p. 310)

Los siguientes parámetros de actividad de *C. aspersus* no se vieron afectados por la duración del experimento:

- latencia a la comida (FIGURA 2.26; Apéndice 2, p. 301)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.27; Apéndice 2, p. 303)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.28; Apéndice 2, p. 304)
- velocidad media (FIGURA 2.29; Apéndice 2, p. 308)

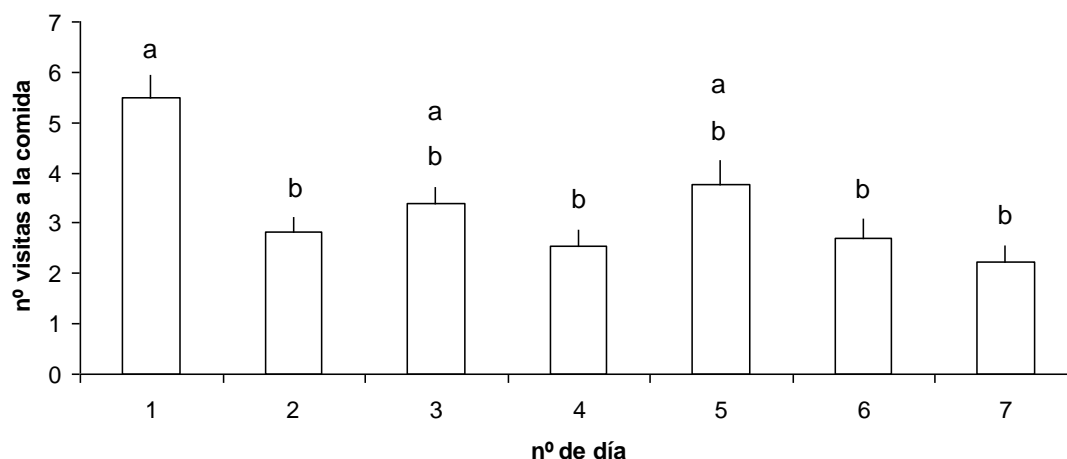


FIGURA 2.20. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” del caracol *C. aspersus* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

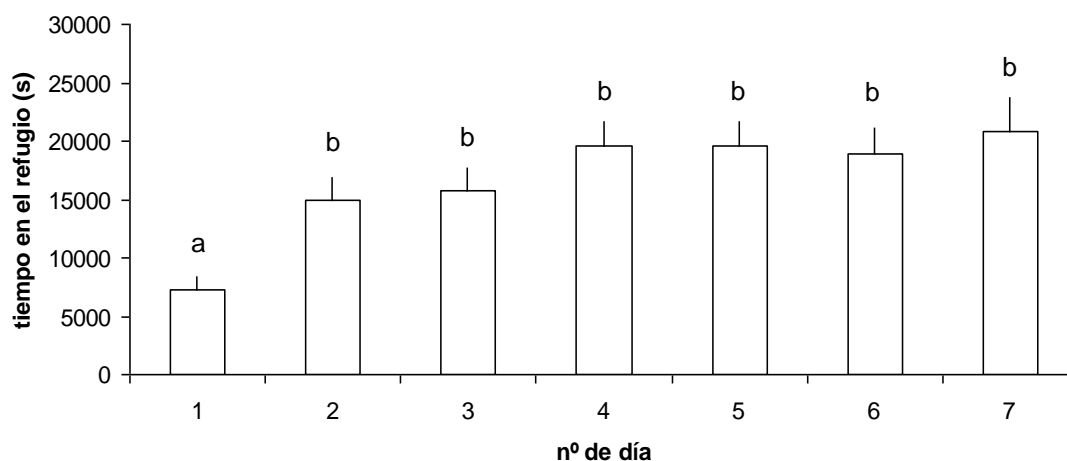


FIGURA 2.21. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” del caracol *C. aspersus* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

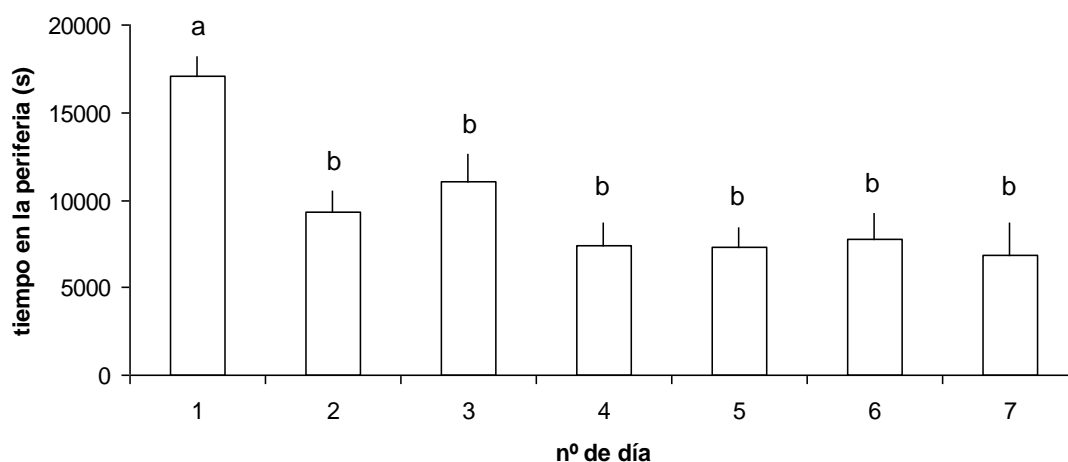


FIGURA 2.22. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” del caracol *C. aspersus* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

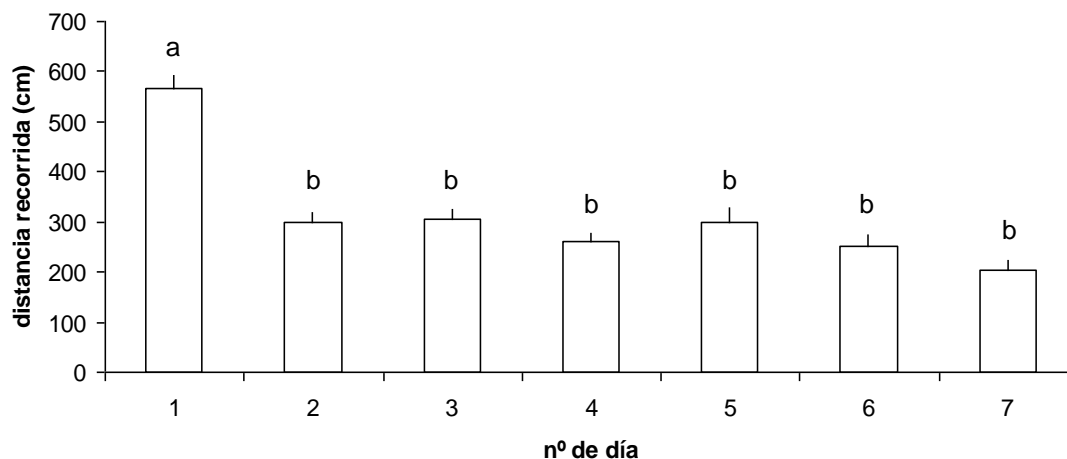


FIGURA 2.23. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” del caracol *C. aspersus* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

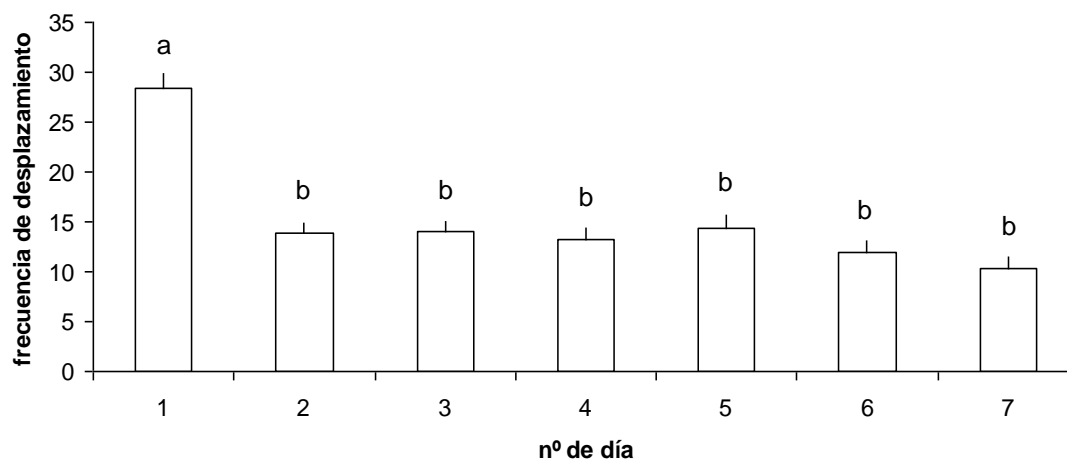


FIGURA 2.24. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” del caracol *C. aspersus* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

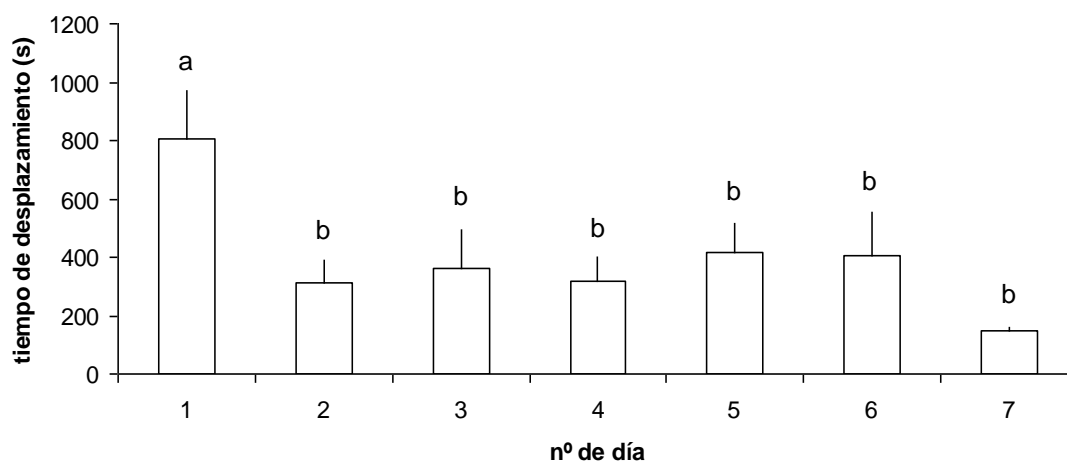


FIGURA 2.25. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” del caracol *C. aspersus* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

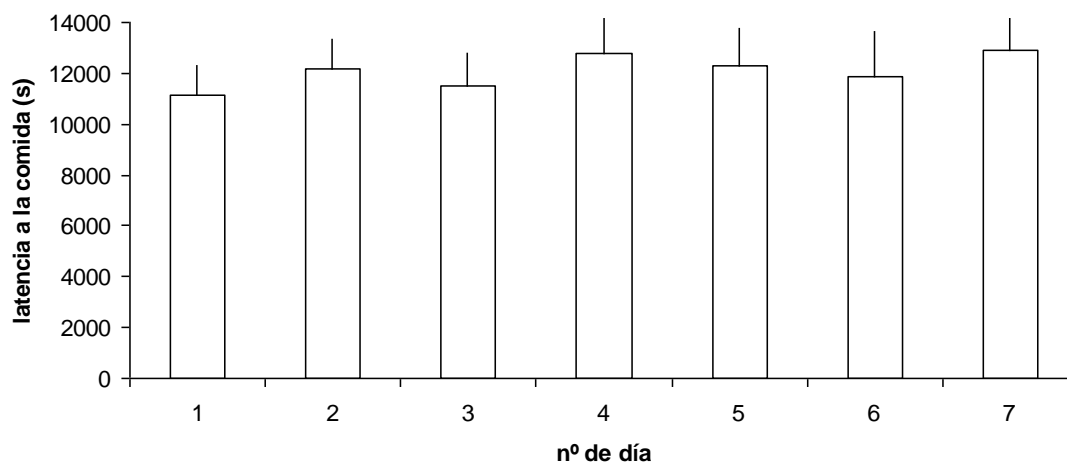


FIGURA 2.26. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” del caracol *C. aspersus* en función de la duración del experimento en días.

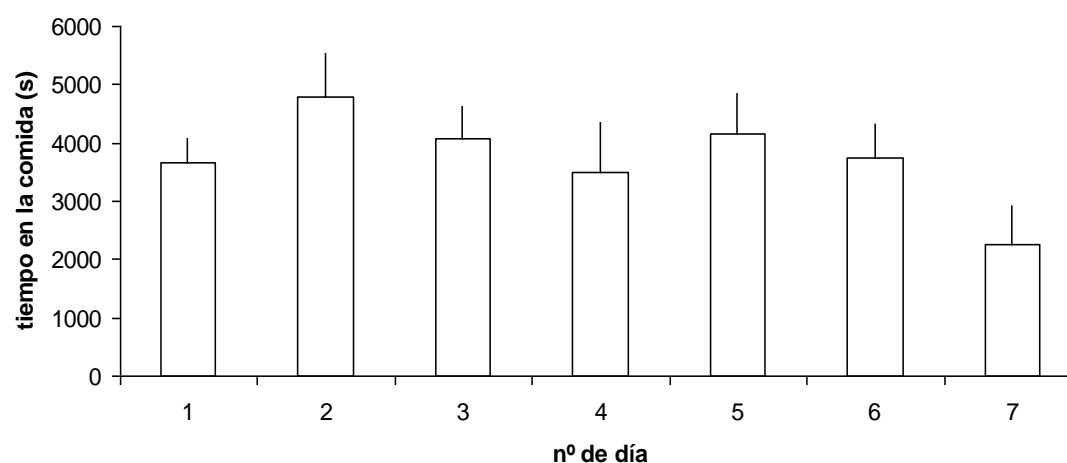


FIGURA 2.27. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” del caracol *C. aspersus* en función de la duración del experimento en días.

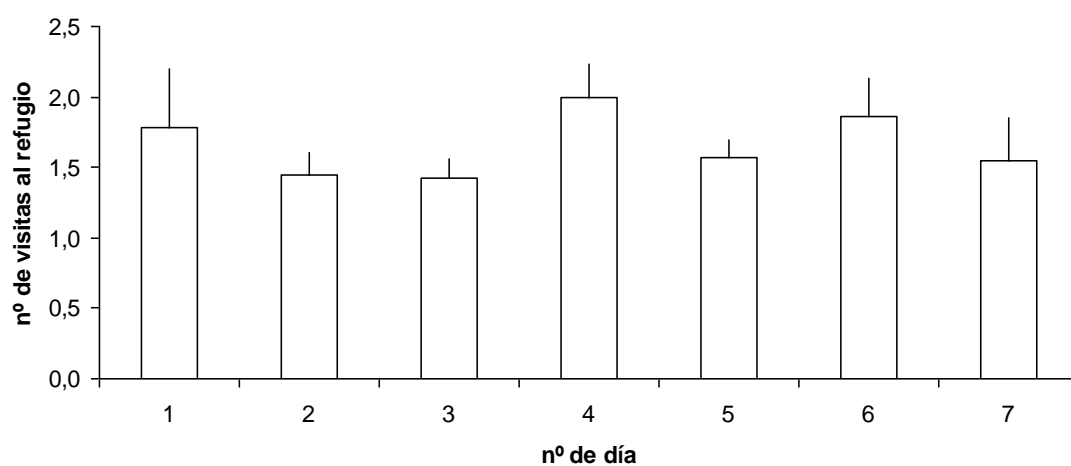


FIGURA 2.28. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” del caracol *C. aspersus* en función de la duración del experimento en días.

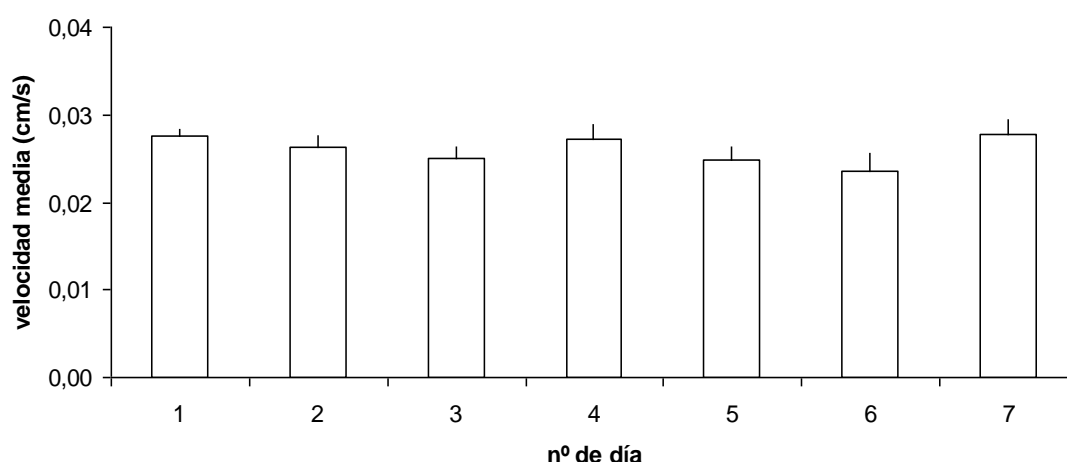


FIGURA 2.29. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” del caracol *C. aspersus* en función de la duración del experimento en días.

Deroceras reticulatum

En los experimentos realizados con la babosa *D. reticulatum*, la duración del experimento afectó significativamente a 9 de los 10 parámetros de actividad analizados, que fueron los siguientes:

- número de visitas a la comida (FIGURA 2.30; Apéndice 2, p. 312)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.31; Apéndice 2, p. 313)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.32; Apéndice 2, p. 315)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.33; Apéndice 2, p. 316)
- distancia recorrida (FIGURA 2.34; Apéndice 2, p. 317)
- velocidad media (FIGURA 2.35; Apéndice 2, p. 318)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.36; Apéndice 2, p. 319)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.37; Apéndice 2, p. 320)
- latencia a la comida (FIGURA 2.38; Apéndice 2, p. 311)

El parámetro de actividad nº de visitas al refugio no se vio afectado por la duración del experimento en el caso de *D. reticulatum*:

- número de visitas al refugio (FIGURA 2.39; Apéndice 2, p. 314)

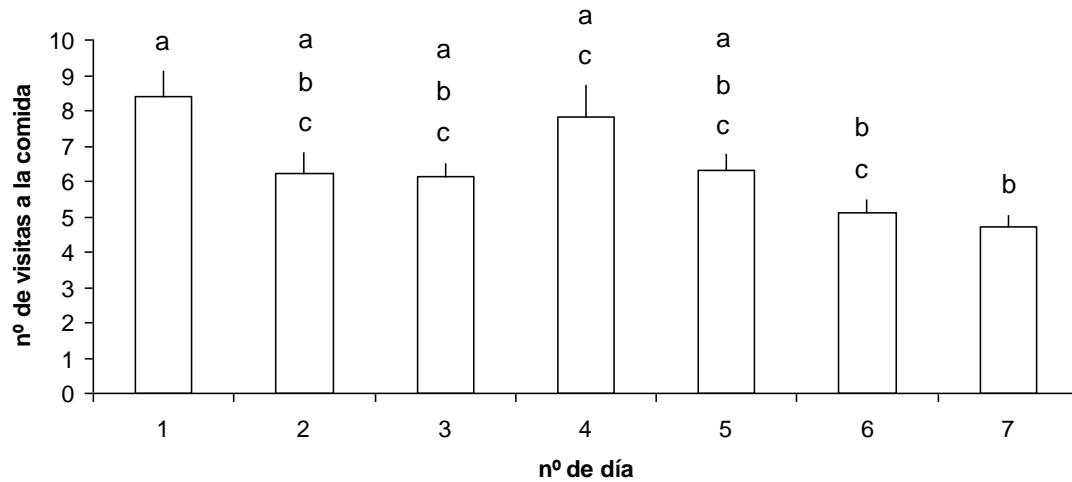


FIGURA 2.30. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” de la babosa *D. reticulatum* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

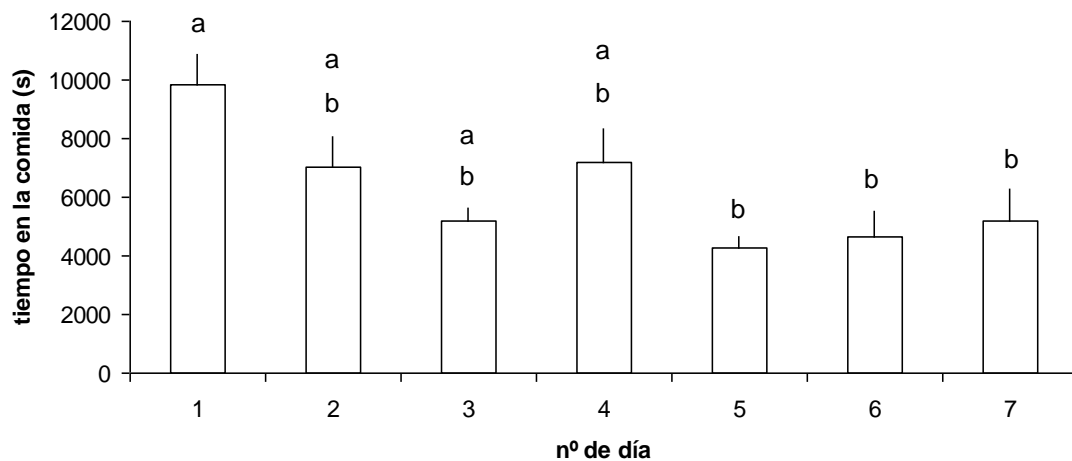


FIGURA 2.31. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” de la babosa *D. reticulatum* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

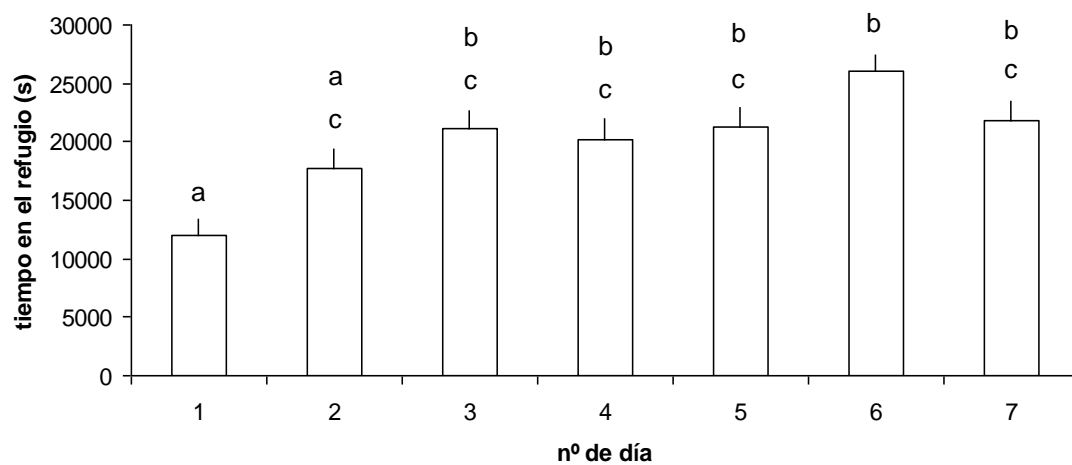


FIGURA 2.32. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” de la babosa *D. reticulatum* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

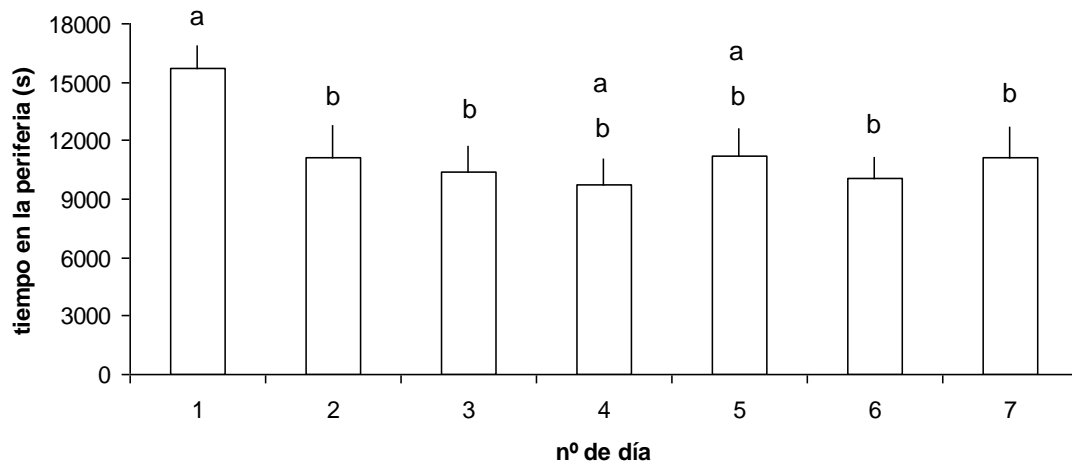


FIGURA 2.33. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” de la babosa *D. reticulatum* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

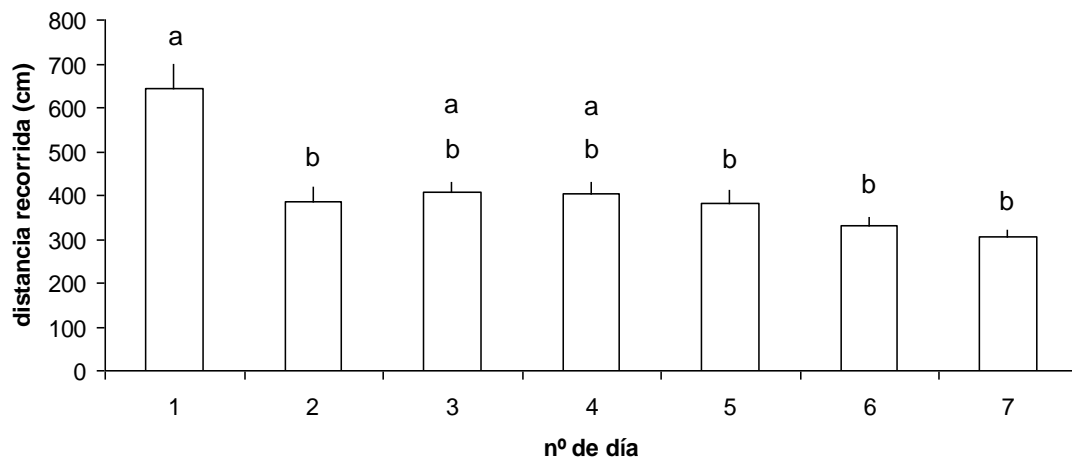


FIGURA 2.34. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” de la babosa *D. reticulatum* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

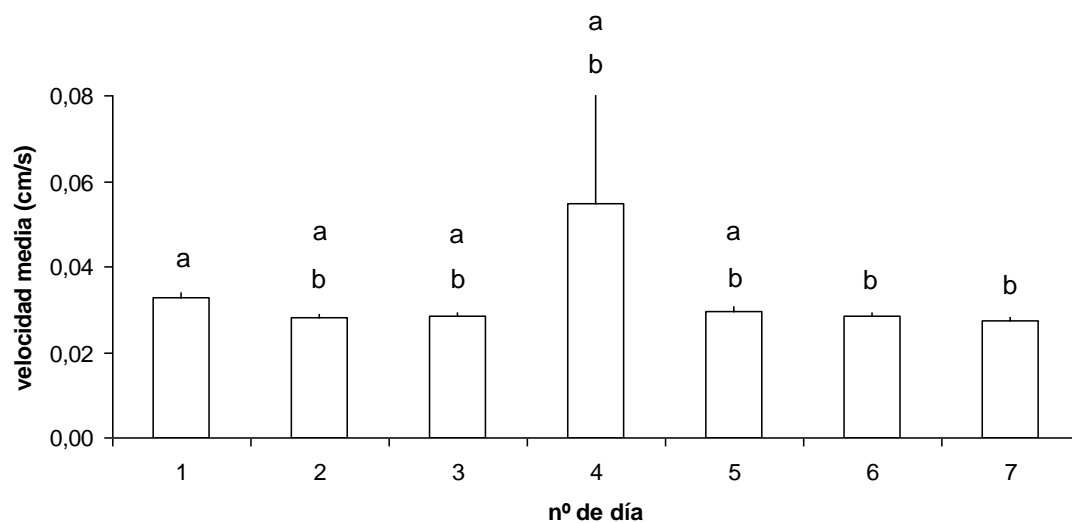


FIGURA 2.35. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” de la babosa *D. reticulatum* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

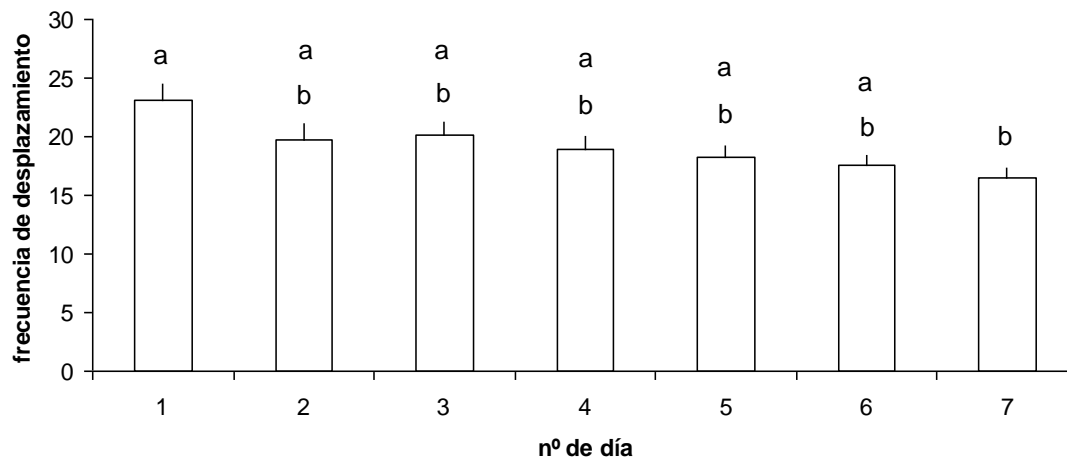


FIGURA 2.36. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” de la babosa *D. reticulatum* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

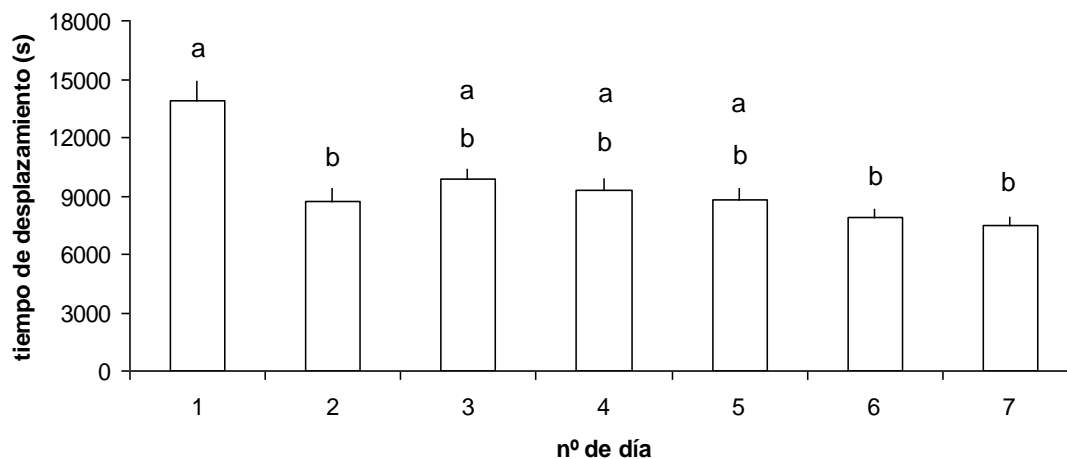


FIGURA 2.37. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” de la babosa *D. reticulatum* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

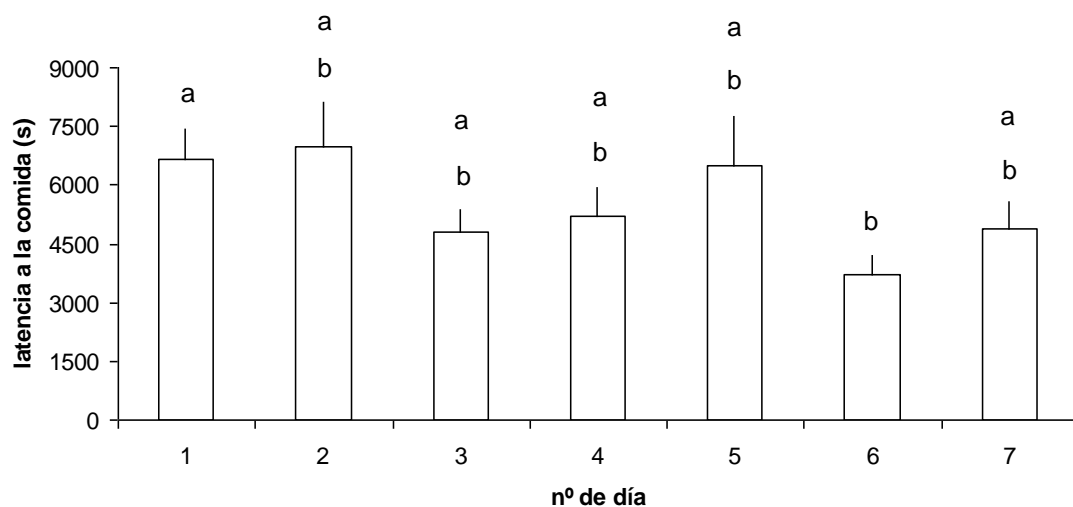


FIGURA 2.38. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” de la babosa *D. reticulatum* en función de la duración del experimento en días.

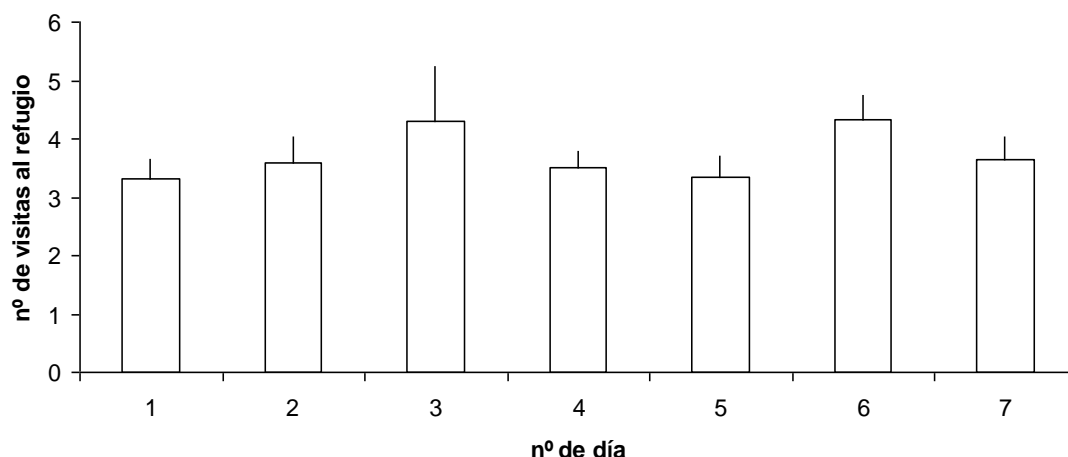


FIGURA 2.39. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” de la babosa *D. reticulatum* en función de la duración del experimento en días.

Deroceras panormitanum

En los experimentos realizados con la babosa *D. panormitanum*, la duración del experimento no afectó significativamente a ninguno de los 10 parámetros de actividad estudiados.

- latencia a la comida (FIGURA 2.40; Apéndice 2, p. 321)
- número de visitas a la comida (FIGURA 2.41; Apéndice 2, p. 322)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.42; Apéndice 2, p. 323)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.43; Apéndice 2, p. 324)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.44; Apéndice 2, p. 325)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.45; Apéndice 2, p. 326)
- distancia recorrida (FIGURA 2.46; Apéndice 2, p. 327)
- velocidad media (FIGURA 2.47; Apéndice 2, p. 328)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.48; Apéndice 2, p. 329)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.49; Apéndice 2, p. 330)

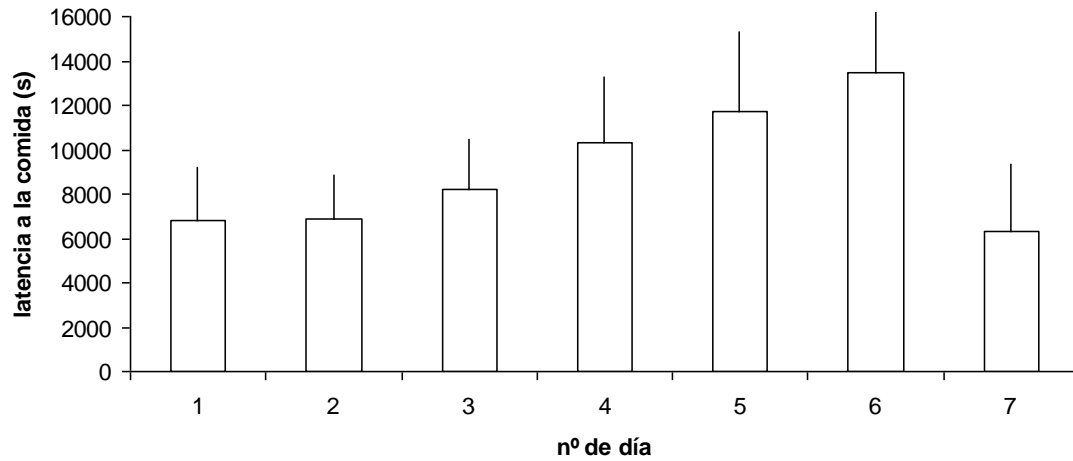


FIGURA 2.40. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” de la babosa *D. panormitanum* en función de la duración del experimento en días.

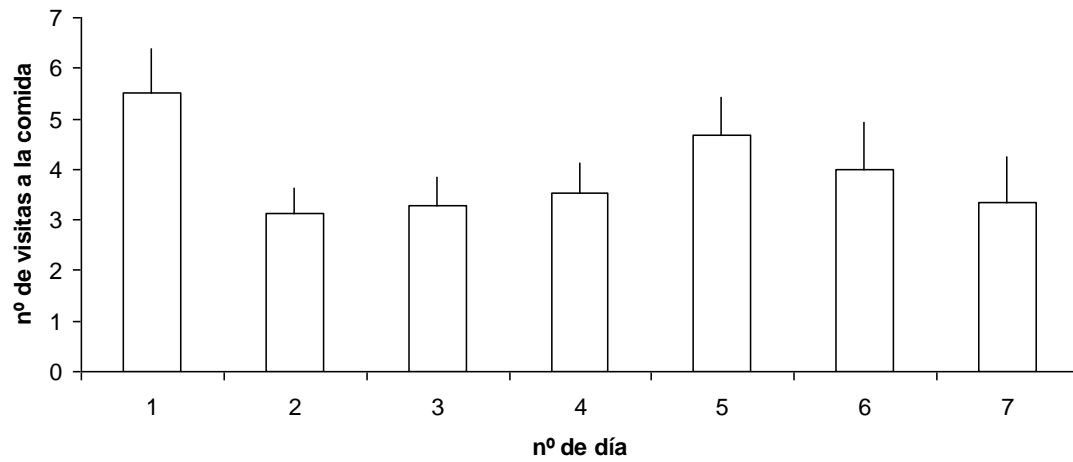


FIGURA 2.41. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” de la babosa *D. panormitanum* en función de la duración del experimento en días.

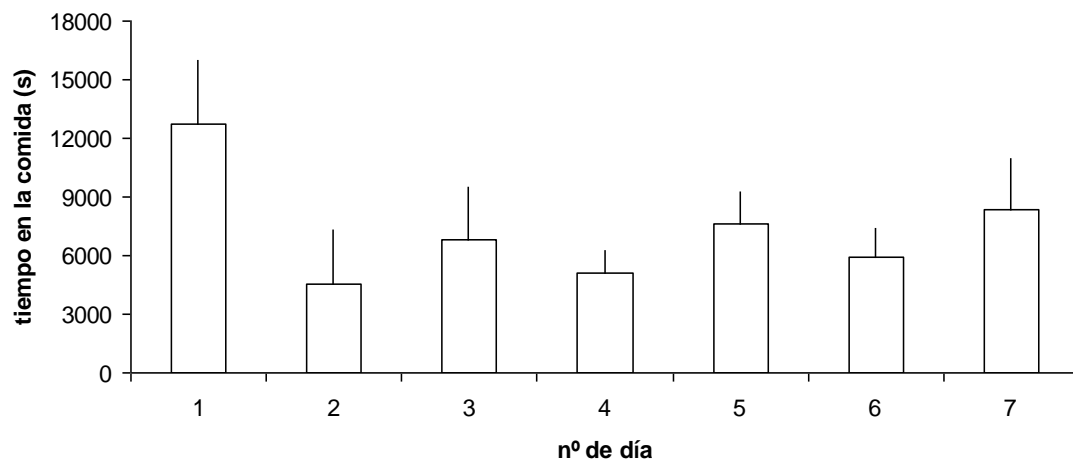


FIGURA 2.42. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” de la babosa *D. panormitanum* en función de la duración del experimento en días.

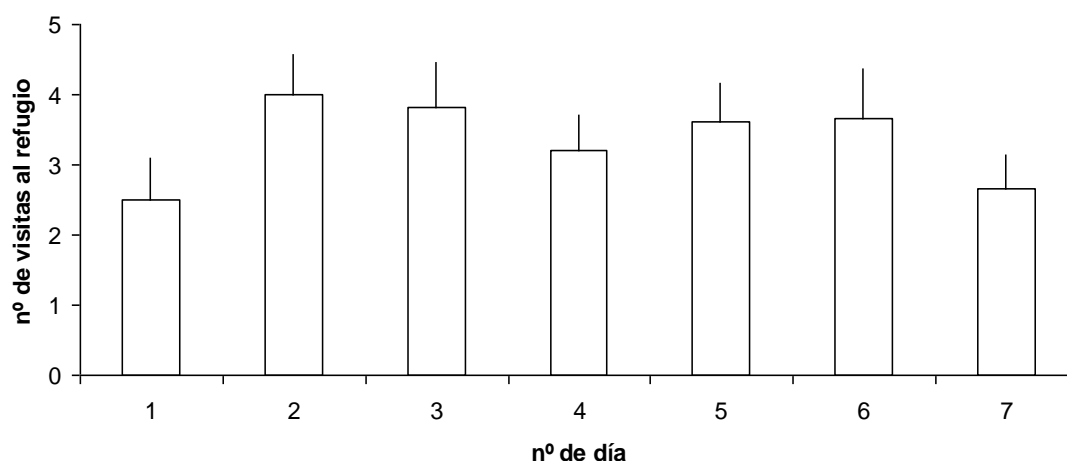


FIGURA 2.43. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” de la babosa *D. panormitanum* en función de la duración del experimento en días.

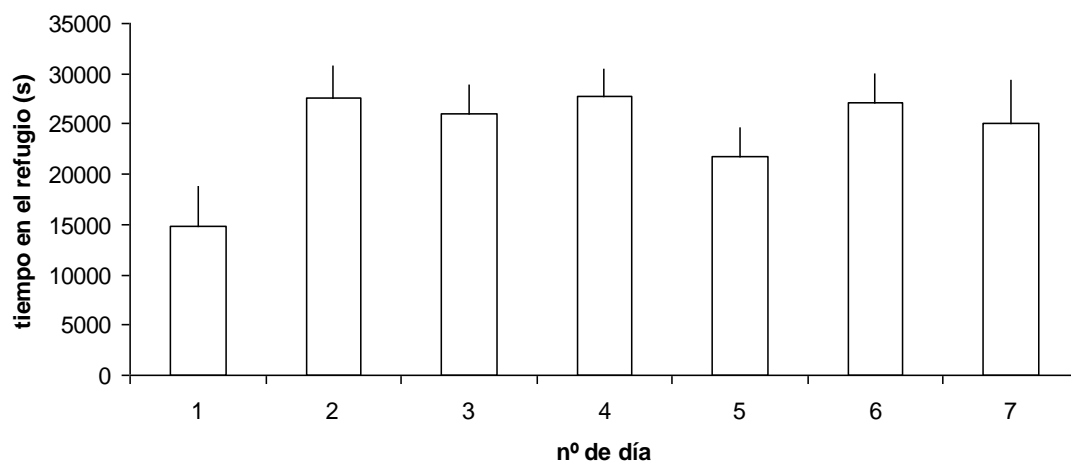


FIGURA 2.44. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” de la babosa *D. panormitanum* en función de la duración del experimento en días.

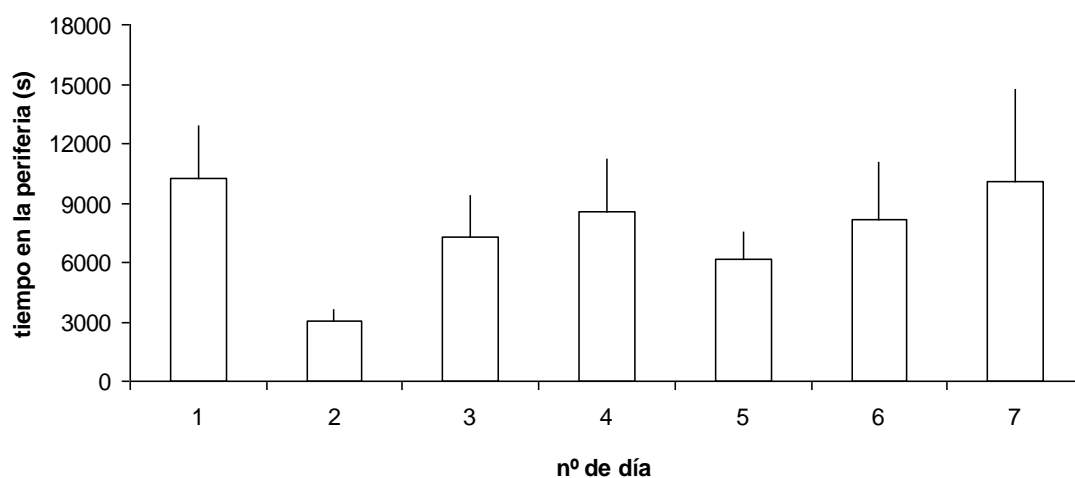


FIGURA 2.45. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” de la babosa *D. panormitanum* en función de la duración del experimento en días.

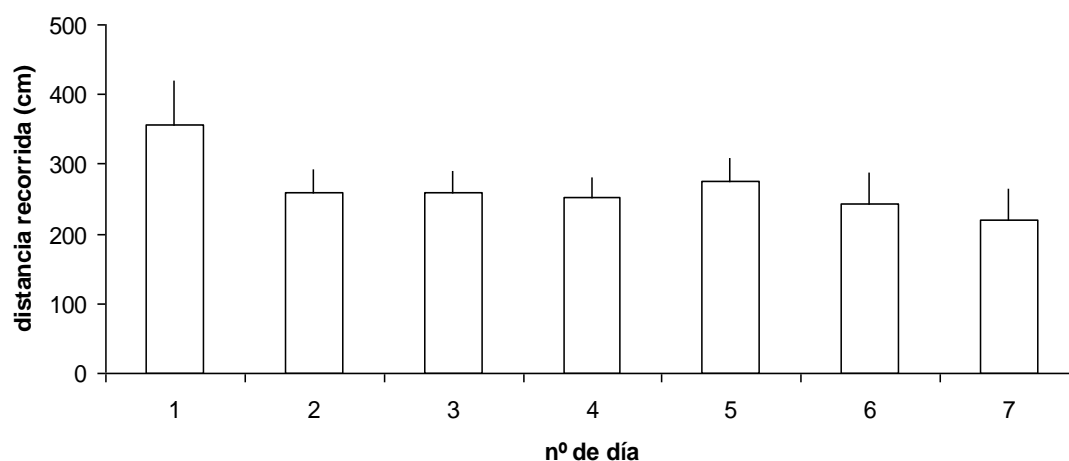


FIGURA 2.46. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” de la babosa *D. panormitanum* en función de la duración del experimento en días.

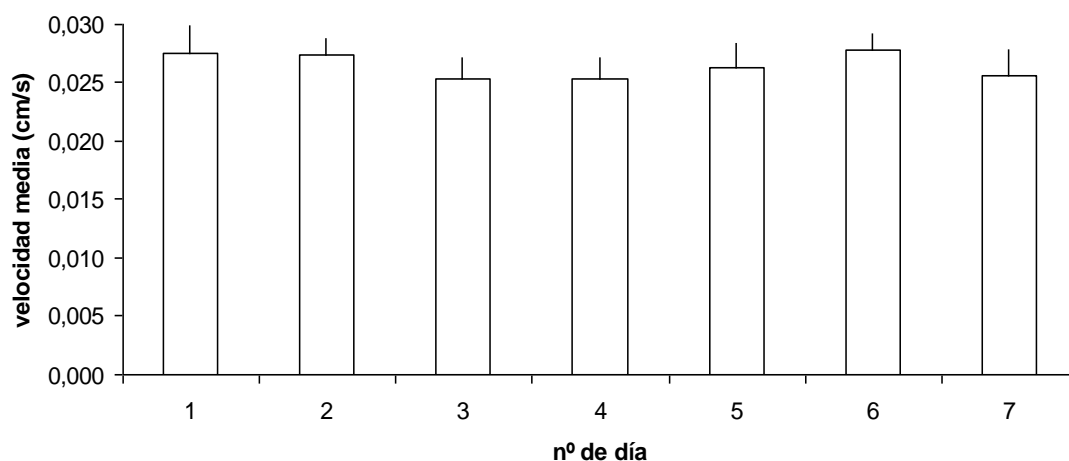


FIGURA 2.47. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” de la babosa *D. panormitanum* en función de la duración del experimento en días.

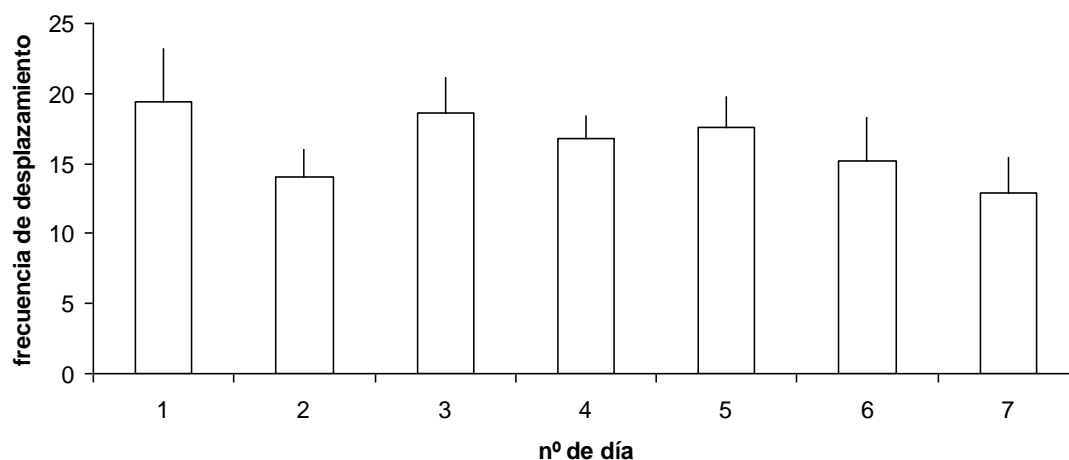


FIGURA 2.48. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” de la babosa *D. panormitanum* en función de la duración del experimento en días.

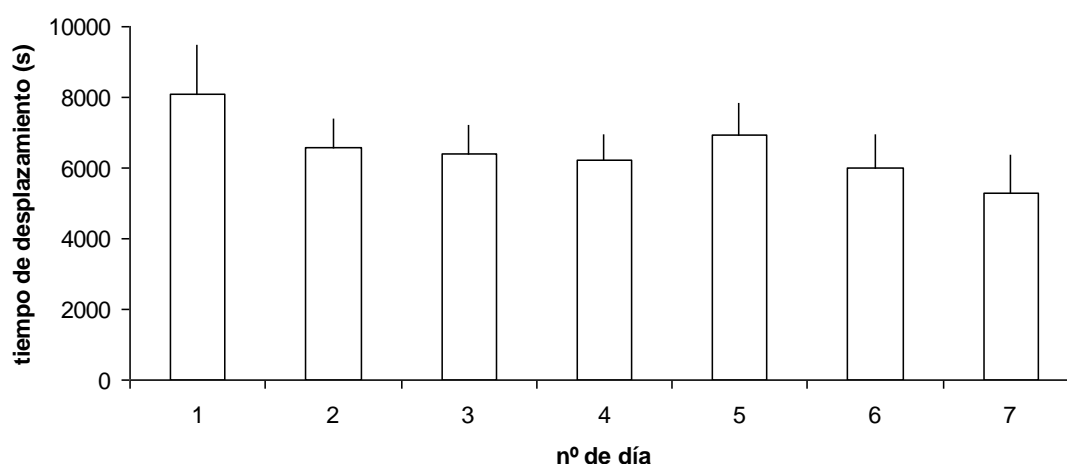


FIGURA 2.49. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” de la babosa *D. panormitanum* en función de la duración del experimento en días.

Arion intermedius

En los experimentos realizados con la babosa *A. intermedius*, la duración del experimento afectó significativamente a 2 de los 10 parámetros de actividad analizados, que fueron los siguientes:

- distancia recorrida (FIGURA 2.50; Apéndice 2, p. 337)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.51; Apéndice 2, p. 340)

No existieron diferencias significativas entre los valores obtenidos en los diferentes días de duración de los experimentos, en el caso de los siguientes parámetros de actividad:

- latencia a la comida (FIGURA 2.52; Apéndice 2, p. 331)
- número de visitas a la comida (FIGURA 2.53; Apéndice 2, p. 332)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.54; Apéndice 2, p. 333)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.55; Apéndice 2, p. 334)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.56; Apéndice 2, p. 335)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.57; Apéndice 2, p. 336)
- velocidad media (FIGURA 2.58; Apéndice 2, p. 338)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.59; Apéndice 2, p. 339)

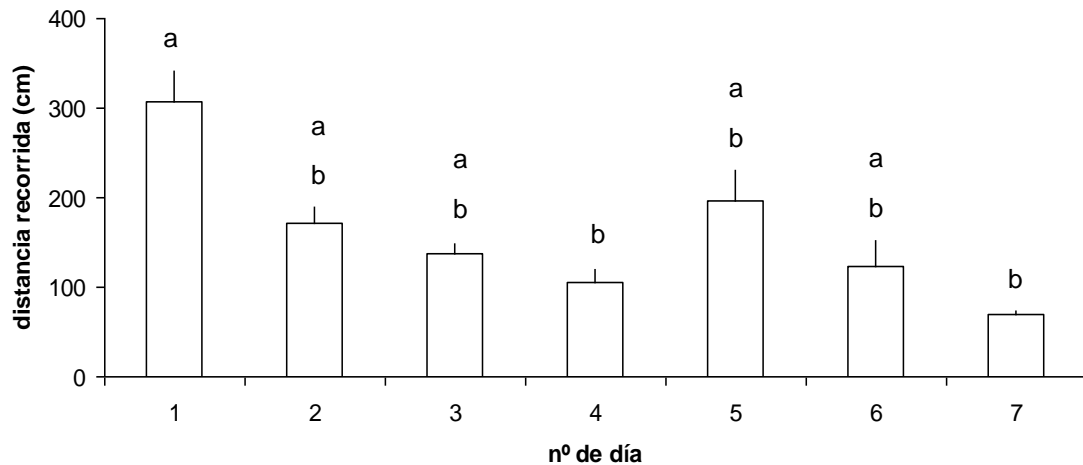


FIGURA 2.50. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” de la babosa *A. intermedius* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

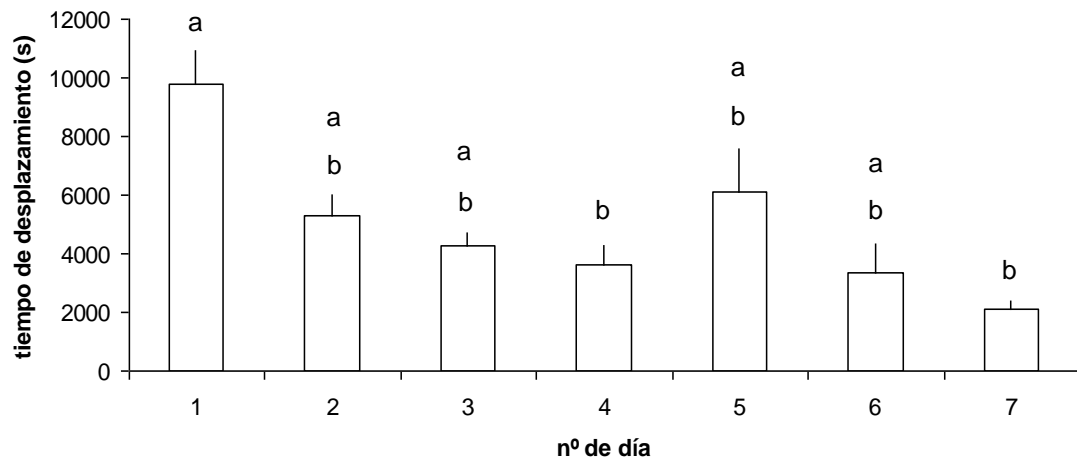


FIGURA 2.51. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” de la babosa *A. intermedius* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

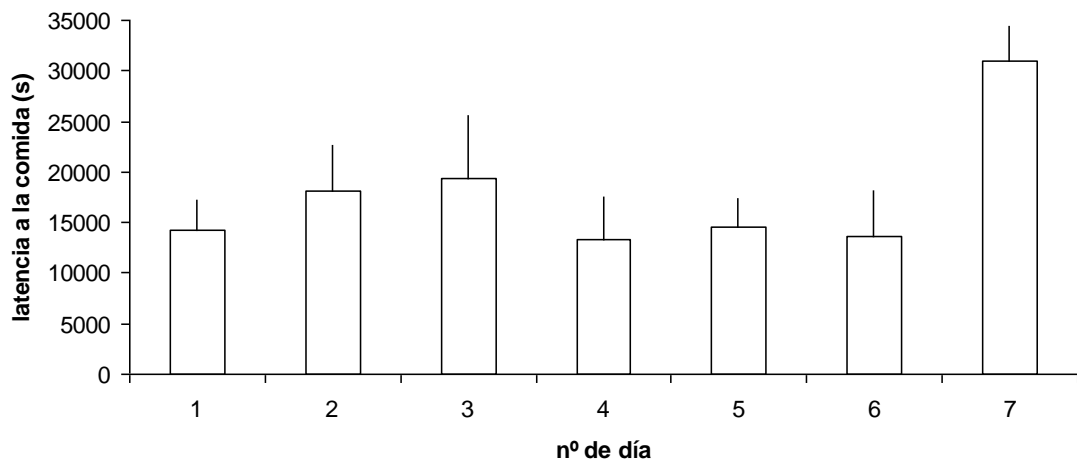


FIGURA 2.52. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” de la babosa *A. intermedius* en función de la duración del experimento en días.

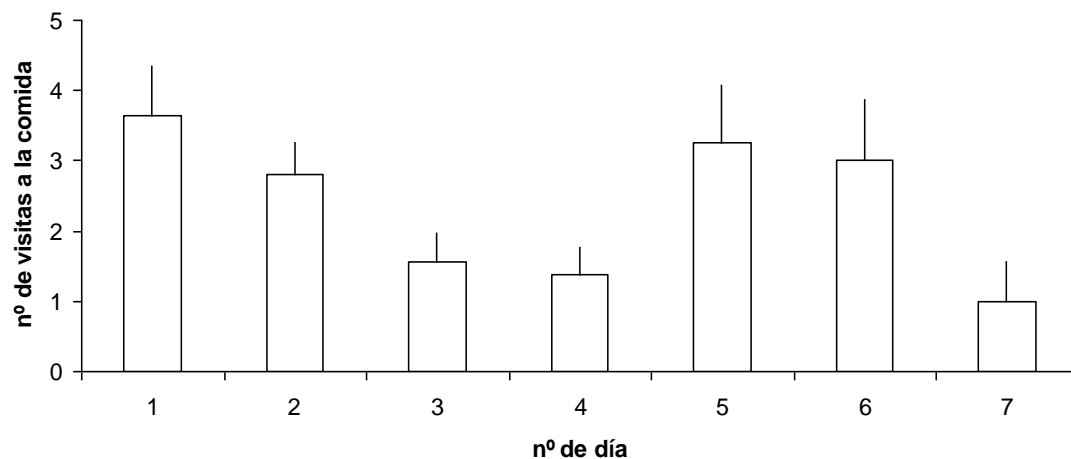


FIGURA 2.53. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” de la babosa *A. intermedius* en función de la duración del experimento en días.

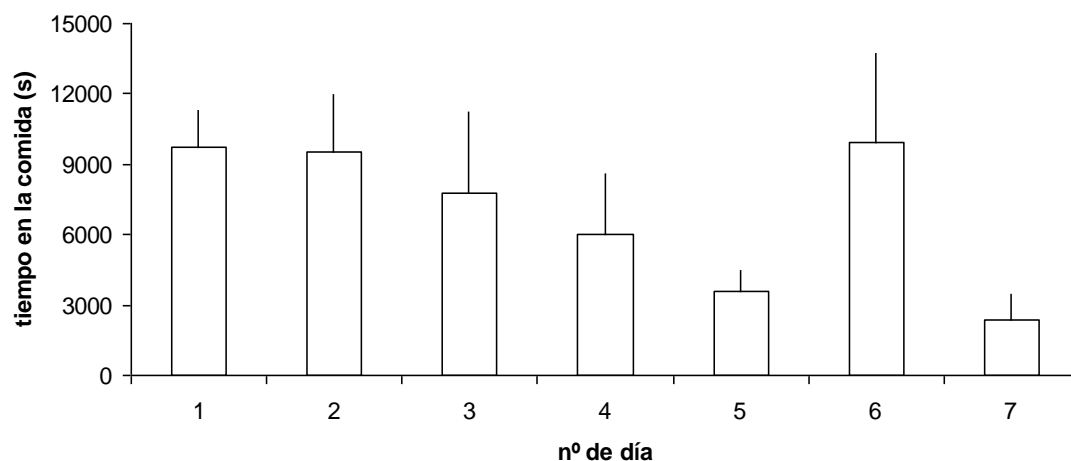


FIGURA 2.54. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” de la babosa *A. intermedius* en función de la duración del experimento en días.

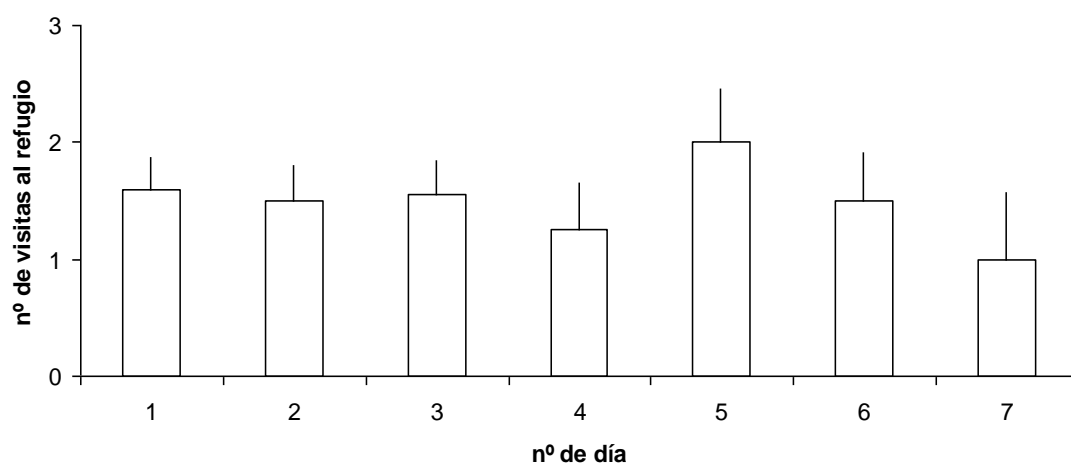


FIGURA 2.55. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” de la babosa *A. intermedius* en función de la duración del experimento en días.

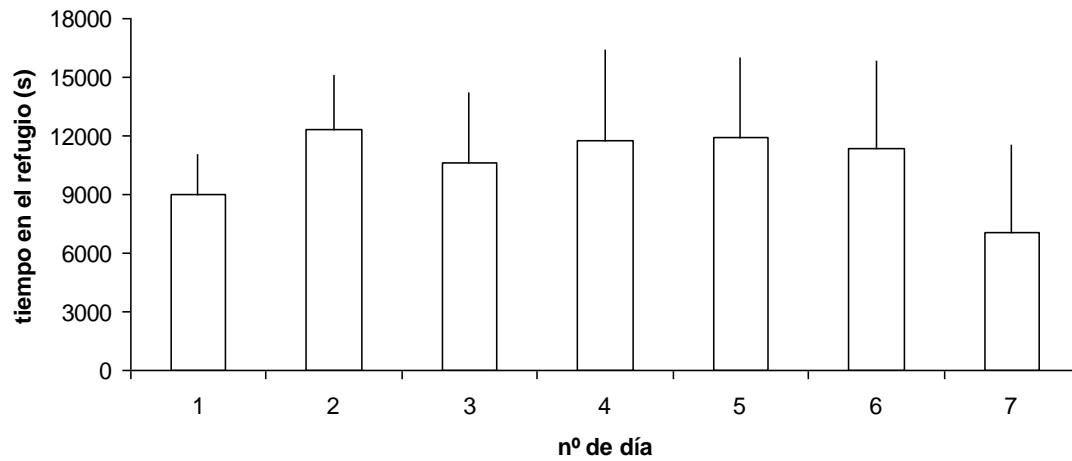


FIGURA 2.56. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” de la babosa *A. intermedius* en función de la duración del experimento en días.

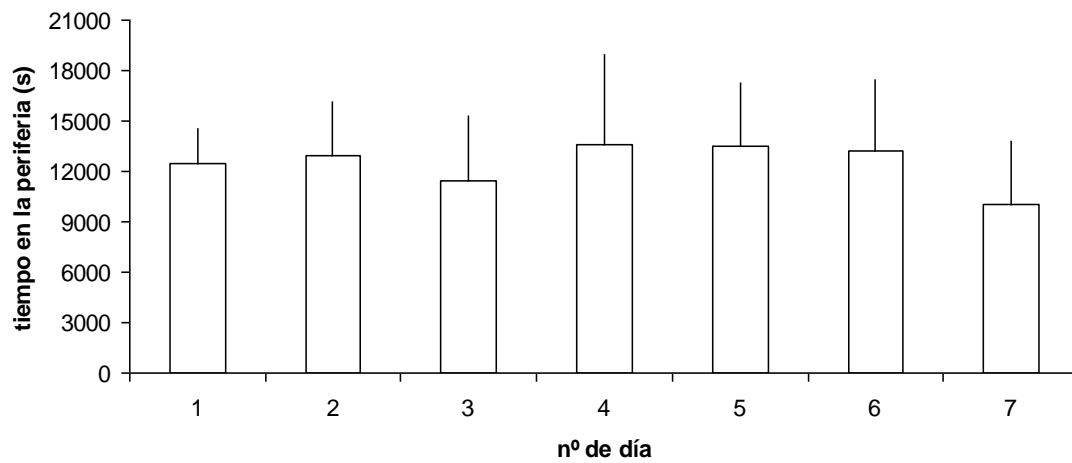


FIGURA 2.57. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” de la babosa *A. intermedius* en función de la duración del experimento en días.

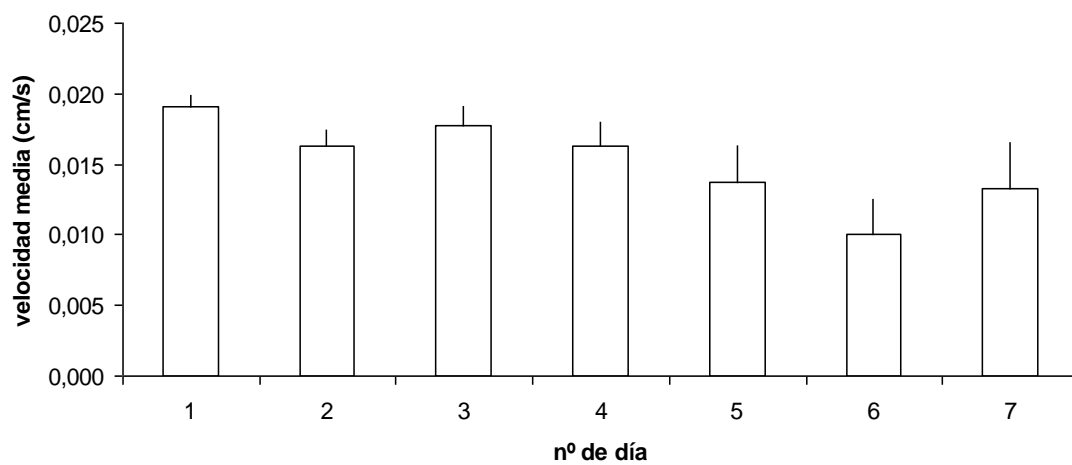


FIGURA 2.58. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” de la babosa *A. intermedius* en función de la duración del experimento en días.

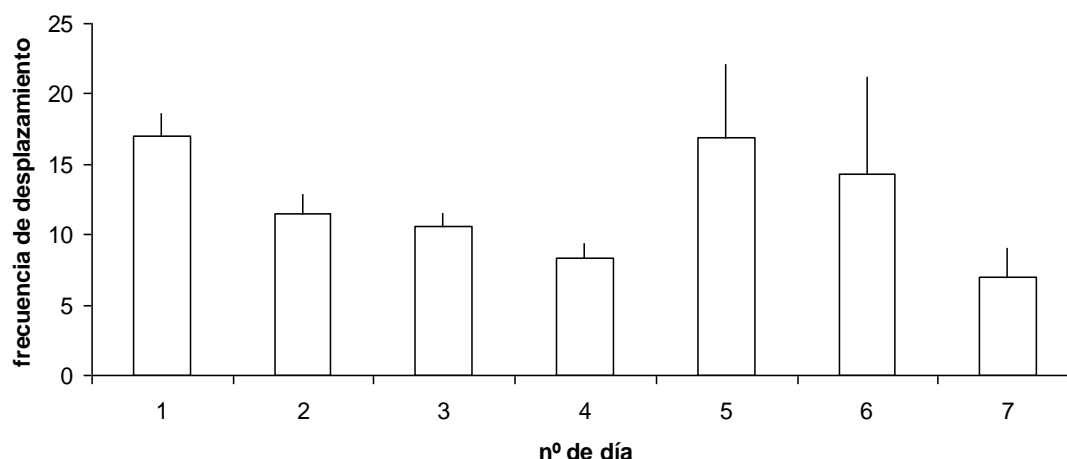


FIGURA 2.59. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” de la babosa *A. intermedius* en función de la duración del experimento en días.

Milax gagates

En los experimentos realizados con la babosa *M. gagates*, la duración del experimento afectó significativamente a 5 de los 10 parámetros de actividad analizados, que fueron los siguientes:

- número de visitas a la comida (FIGURA 2.60; Apéndice 2, p. 342)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.61; Apéndice 2, p. 343)
- distancia recorrida (FIGURA 2.62; Apéndice 2, p. 347)
- velocidad media (FIGURA 2.63; Apéndice 2, p. 348)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.64; Apéndice 2, p. 350)

Los siguientes parámetros de actividad de *M. gagates* no se vieron afectados por la duración del experimento:

- latencia a la comida (FIGURA 2.65; Apéndice 2, p. 341)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.66; Apéndice 2, p. 344)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.67; Apéndice 2, p. 345)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.68; Apéndice 2, p. 346)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.69; Apéndice 2, p. 349)

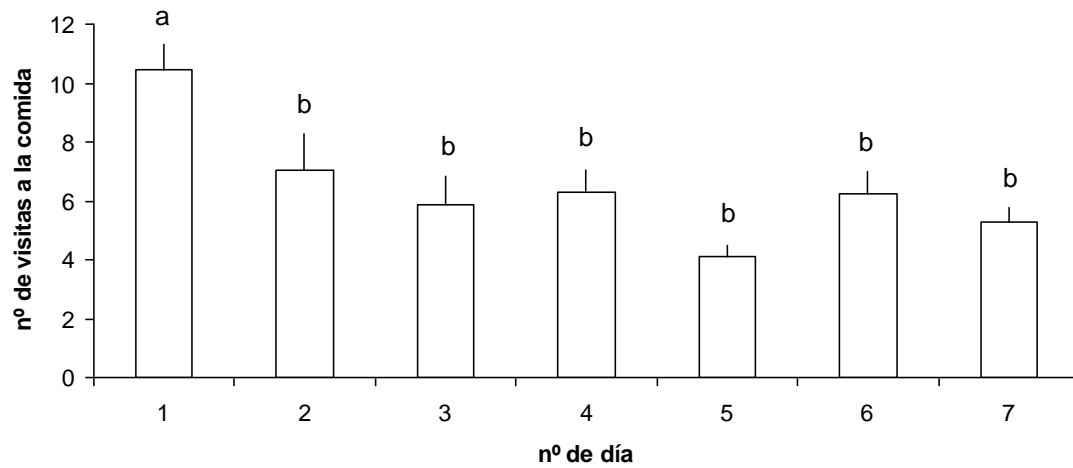


FIGURA 2.60. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” de la babosa *M. gagates* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

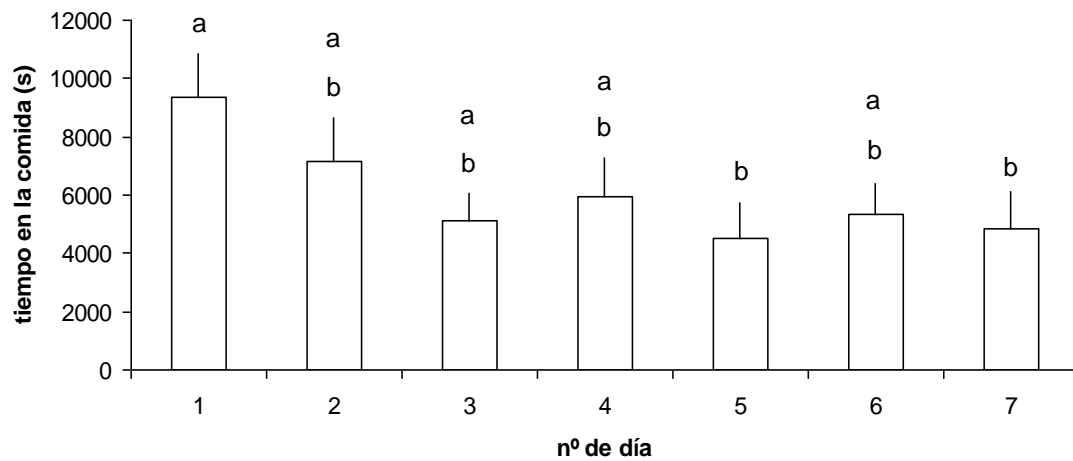


FIGURA 2.61. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” de la babosa *M. gagates* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

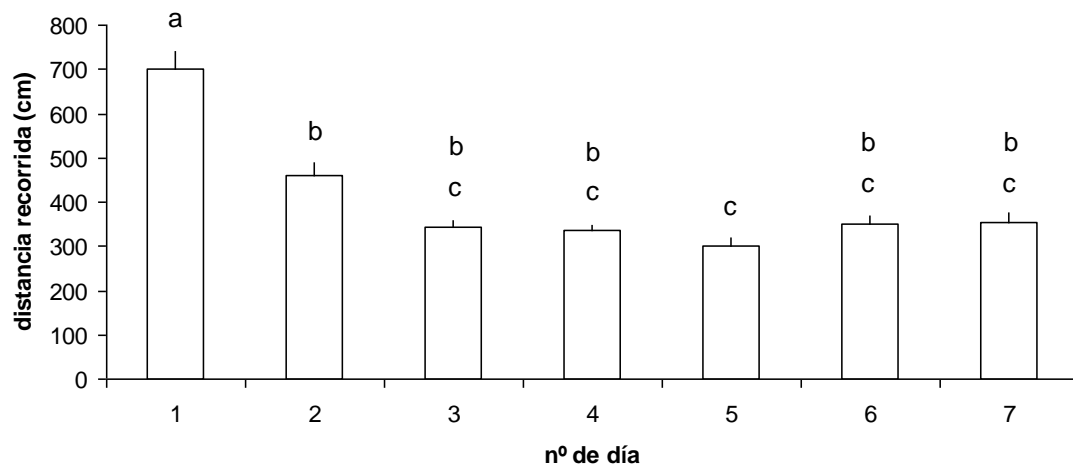


FIGURA 2.62. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” de la babosa *M. gagates* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

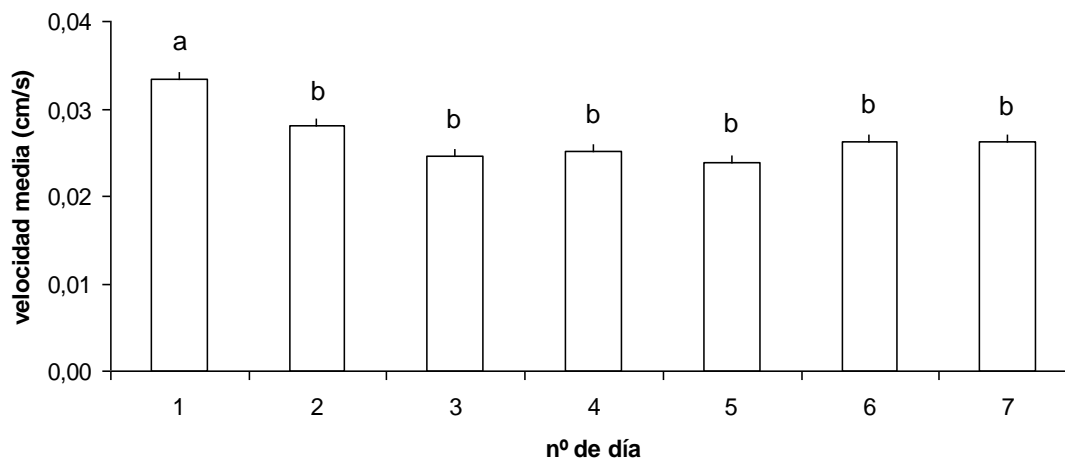


FIGURA 2.63. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” de la babosa *M. gagates* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

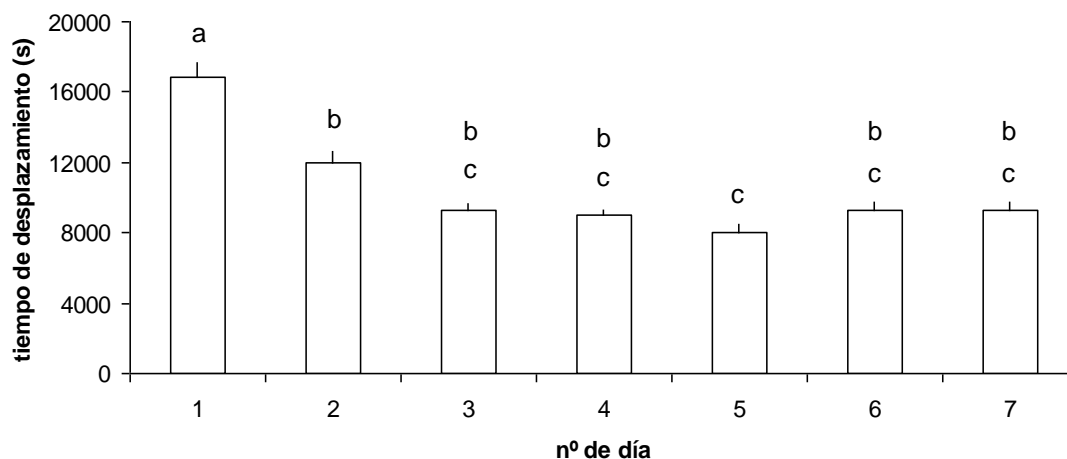


FIGURA 2.64. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” de la babosa *M. gagates* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

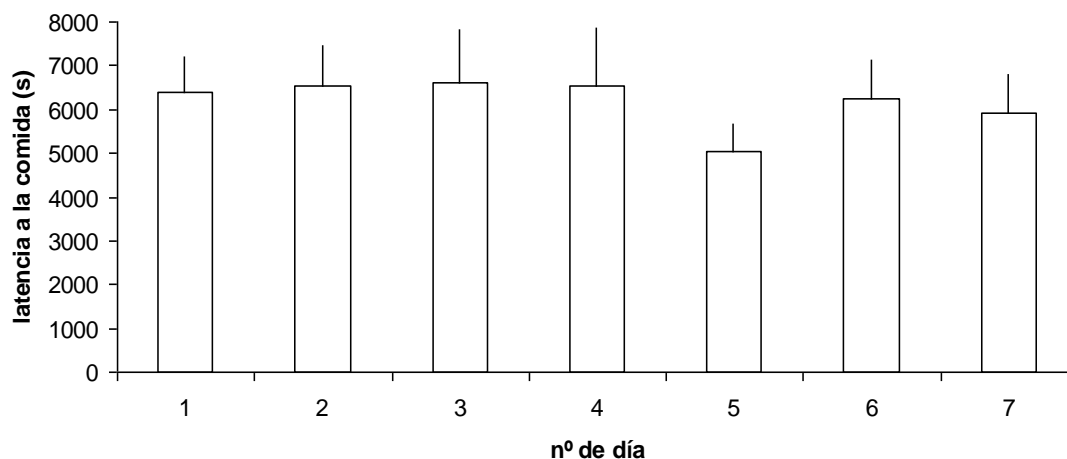


FIGURA 2.65. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” de la babosa *M. gagates* en función de la duración del experimento en días.

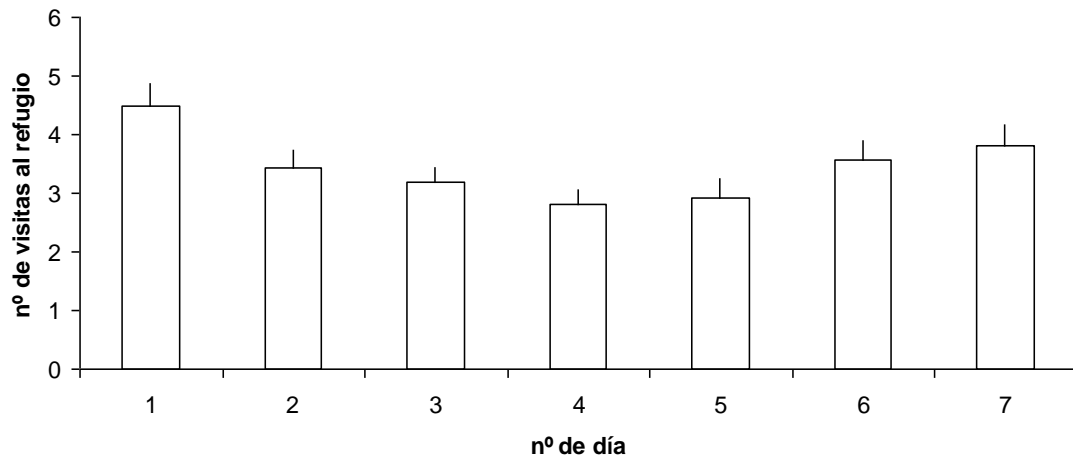


FIGURA 2.66. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” de la babosa *M. gagates* en función de la duración del experimento en días.

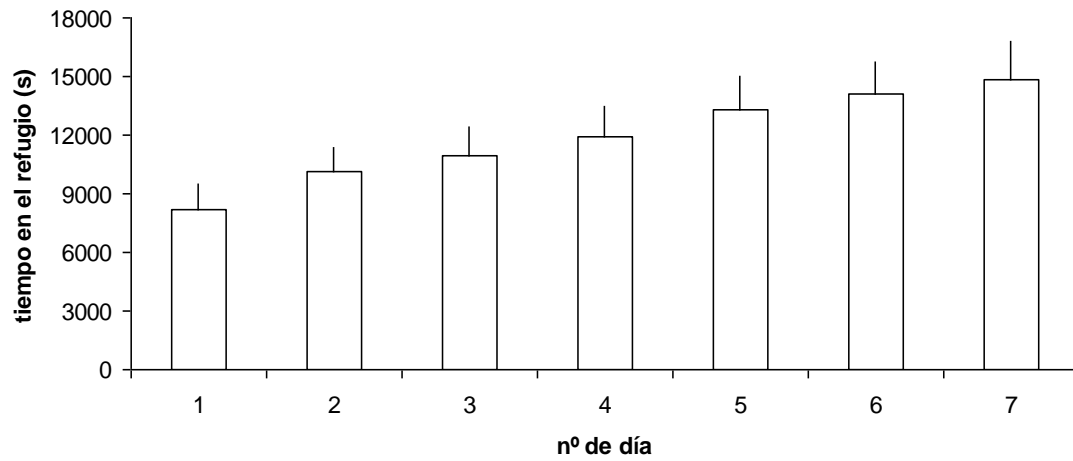


FIGURA 2.67. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” de la babosa *M. gagates* en función de la duración del experimento en días.

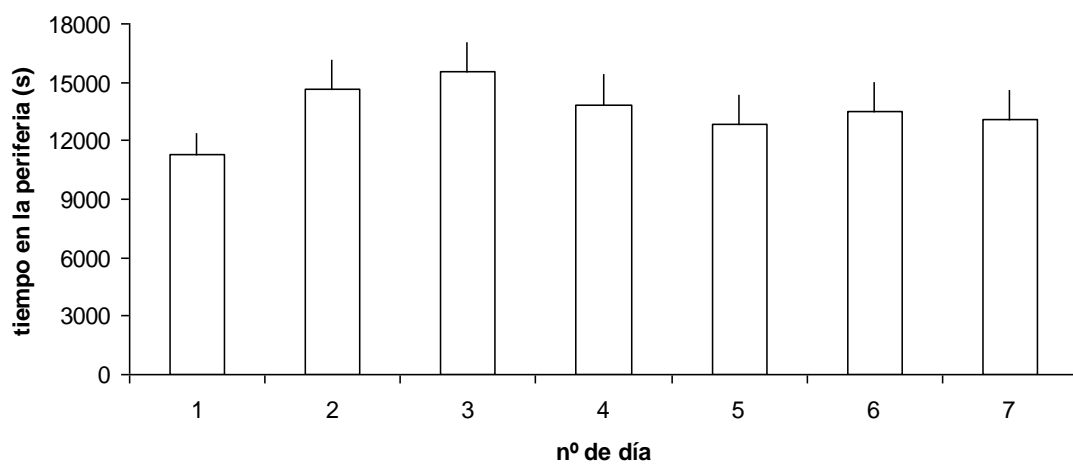


FIGURA 2.68. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” de la babosa *M. gagates* en función de la duración del experimento en días.

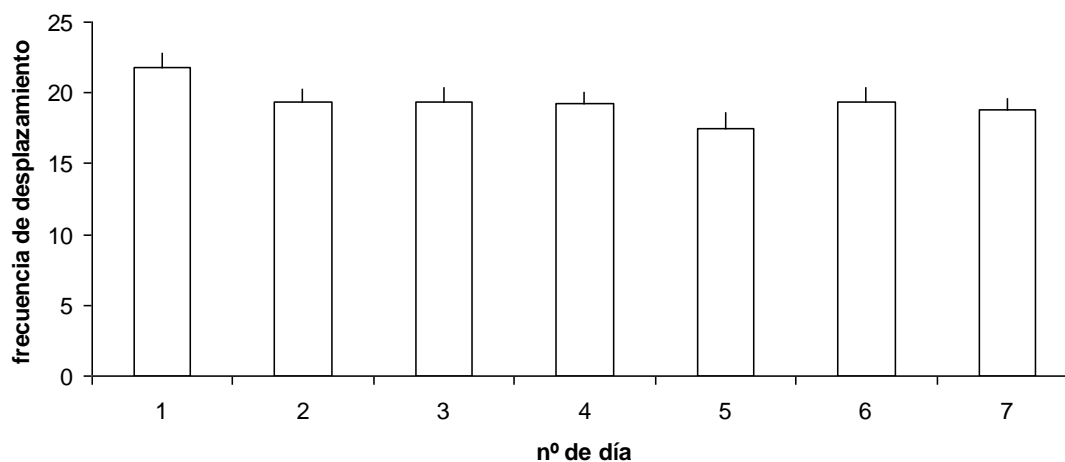


FIGURA 2.69. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” de la babosa *M. gagates* en función de la duración del experimento en días.

Deroceras laeve

En los experimentos realizados con la babosa *D. laeve*, la duración del experimento no afectó significativamente a ninguno de los 10 parámetros de actividad estudiados.

- latencia a la comida (FIGURA 2.70; Apéndice 2, p. 351)
- número de visitas a la comida (FIGURA 2.71; Apéndice 2, p. 352)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.72; Apéndice 2, p. 353)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.73; Apéndice 2, p. 354)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.74; Apéndice 2, p. 355)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.75; Apéndice 2, p. 356)
- distancia recorrida (FIGURA 2.76; Apéndice 2, p. 357)
- velocidad media (FIGURA 2.77; Apéndice 2, p. 358)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.78; Apéndice 2, p. 359)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.79; Apéndice 2, p. 360)

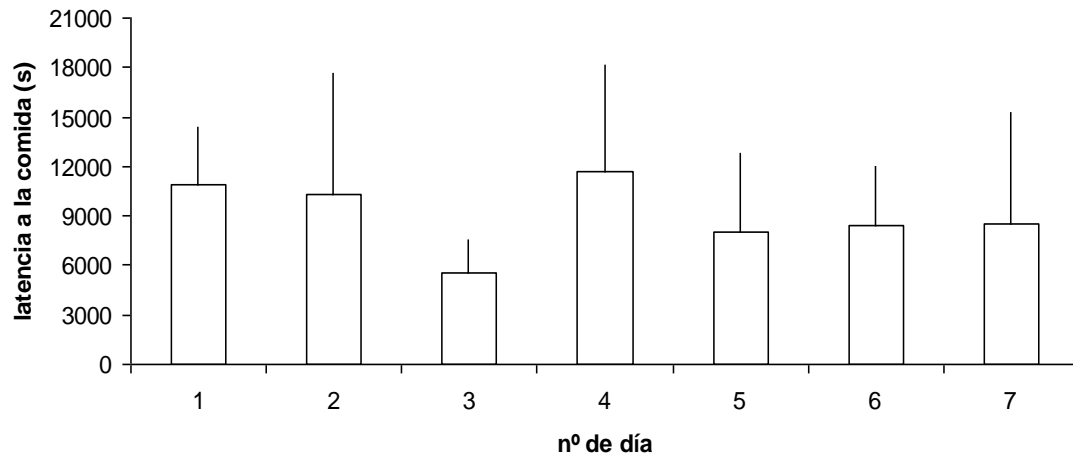


FIGURA 2.70. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” de la babosa *D. laeve* en función de la duración del experimento en días.

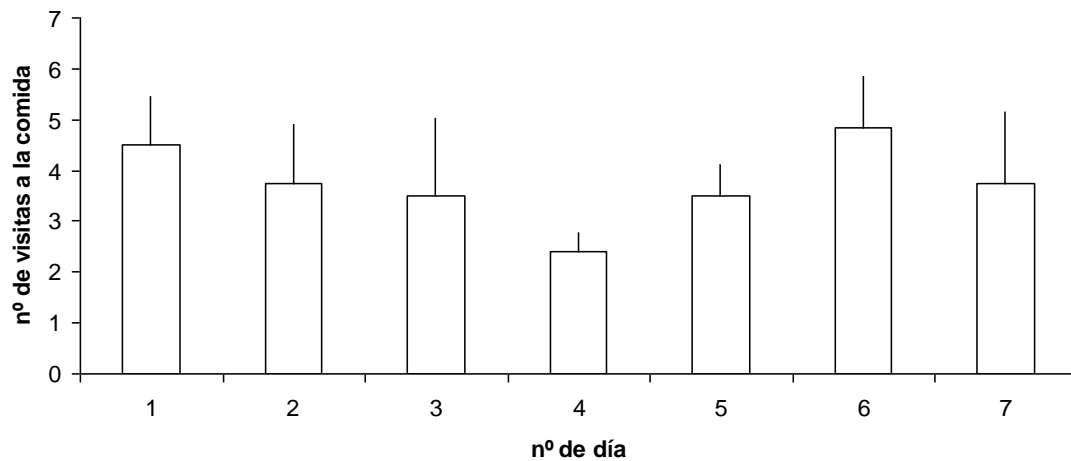


FIGURA 2.71. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” de la babosa *D. laeve* en función de la duración del experimento en días.

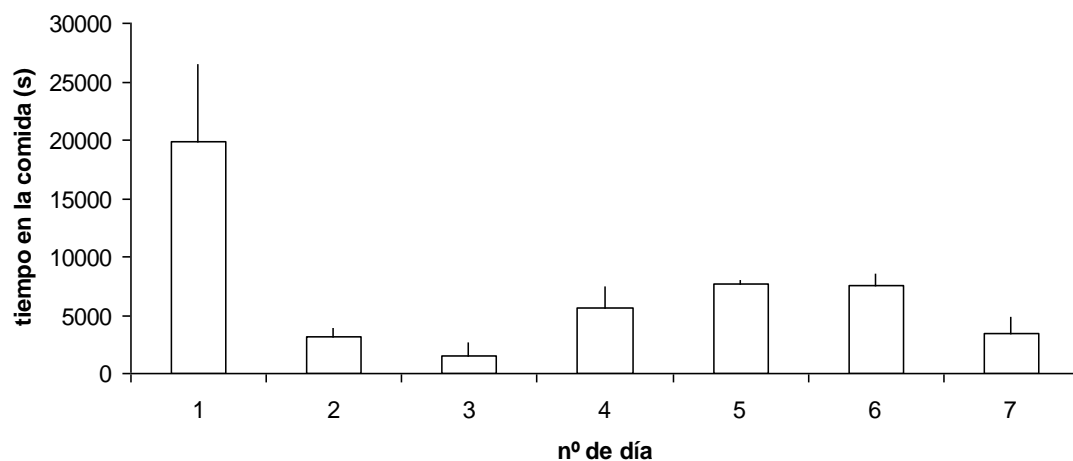


FIGURA 2.72. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” de la babosa *D. laeve* en función de la duración del experimento en días.

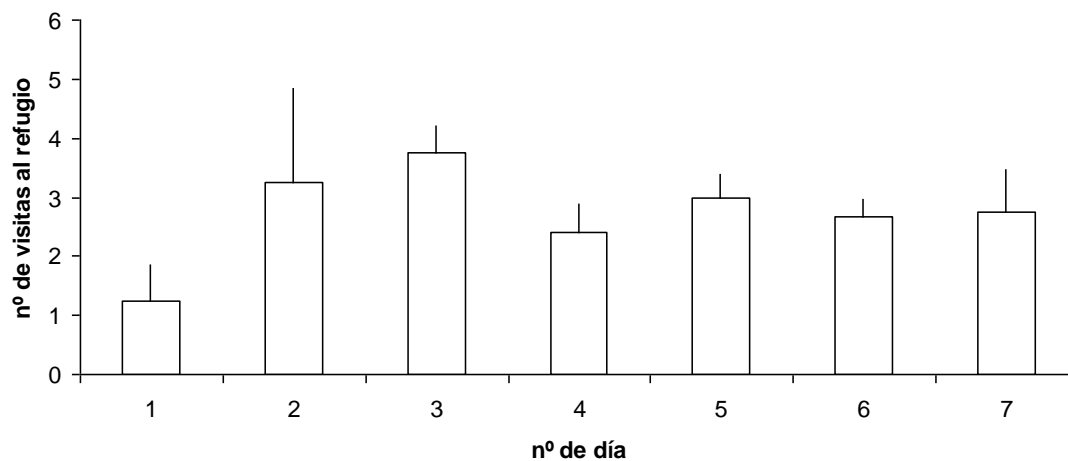


FIGURA 2.73. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” de la babosa *D. laeve* en función de la duración del experimento en días.

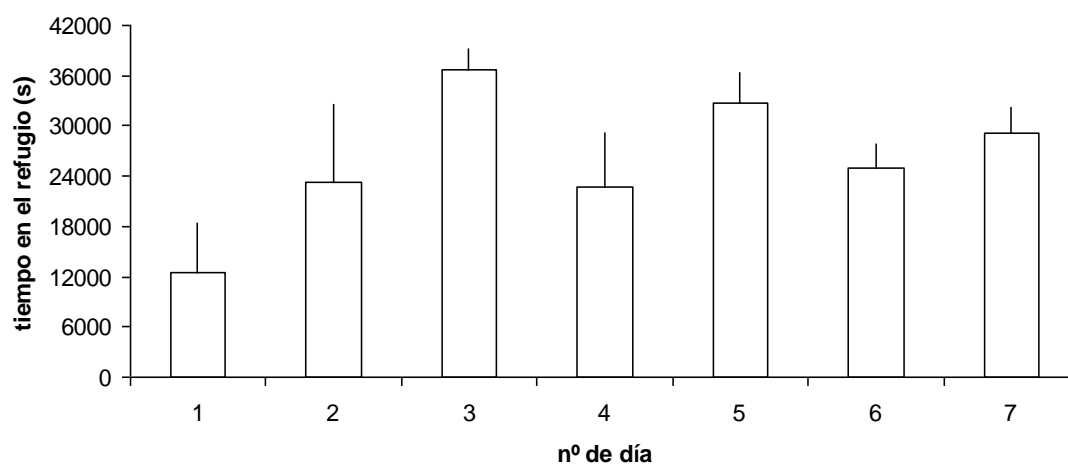


FIGURA 2.74. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” de la babosa *D. laeve* en función de la duración del experimento en días.

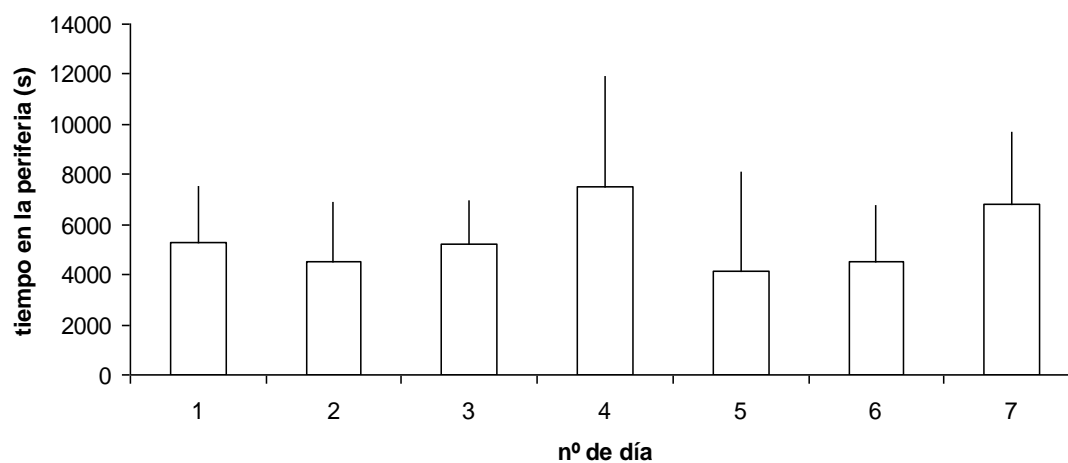


FIGURA 2.75. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” de la babosa *D. laeve* en función de la duración del experimento en días.

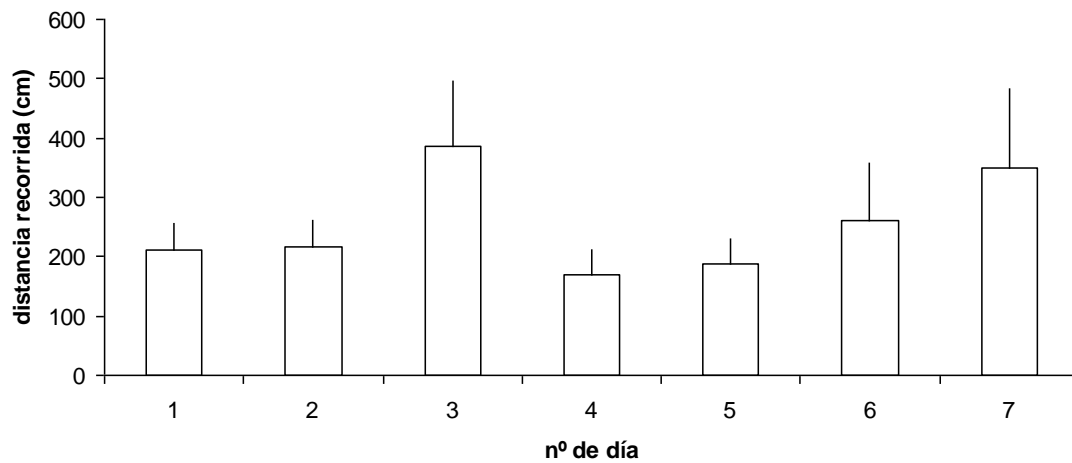


FIGURA 2.76. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” de la babosa *D. laeve* en función de la duración del experimento en días.

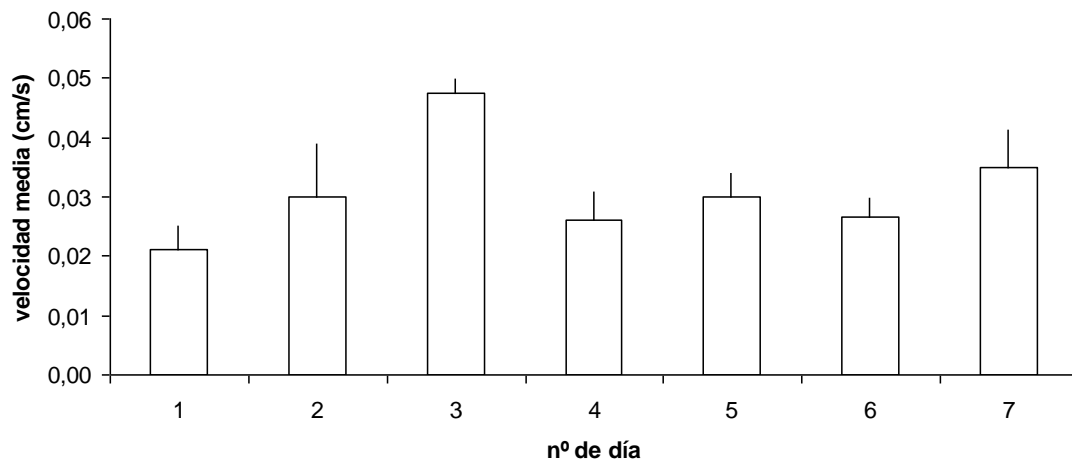


FIGURA 2.77. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” de la babosa *D. laeve* en función de la duración del experimento en días.

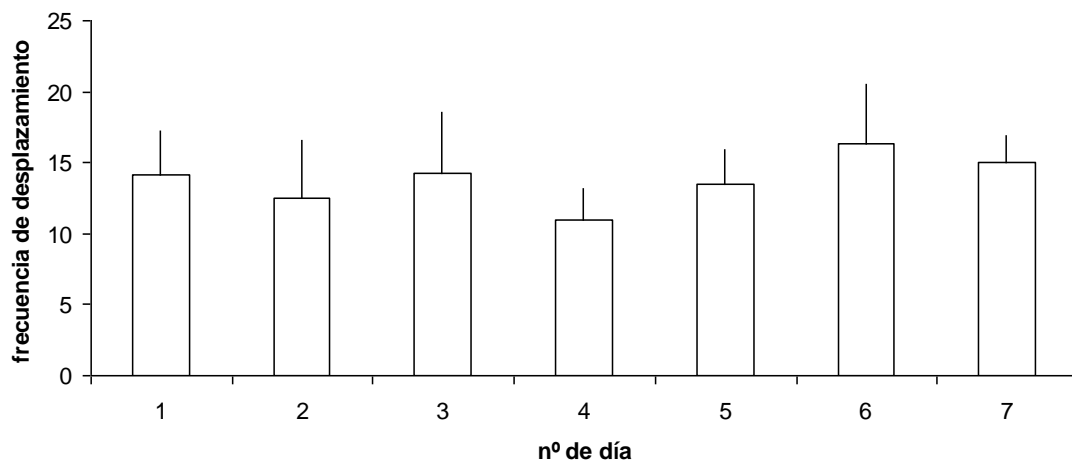


FIGURA 2.78. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” de la babosa *D. laeve* en función de la duración del experimento en días.

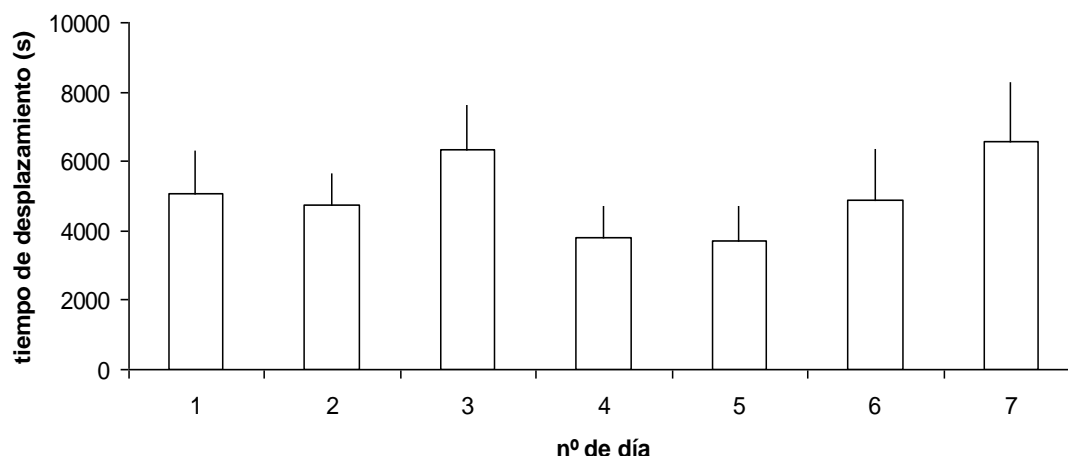


FIGURA 2.79. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” de la babosa *D. laeve* en función de la duración del experimento en días.

Oxychilus cellarius

En los experimentos realizados con el caracol *O. cellarius*, la duración del experimento tuvo un efecto significativo sobre 3 de los 10 parámetros de actividad estudiados, mientras que para los 7 parámetros restantes, los valores de actividad obtenidos en los diferentes días de duración de los experimentos no fueron significativamente diferentes.

Los parámetros de actividad sobre los cuales existió un efecto significativo de la duración del experimento fueron:

- número de visitas al refugio (FIGURA 2.80; Apéndice 2, p. 364)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.81; Apéndice 2, p. 365)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.82; Apéndice 2, p. 366)

Los siguientes parámetros de actividad de *O. cellarius* no se vieron afectados por la duración del experimento:

- latencia a la comida (FIGURA 2.83; Apéndice 2, p. 361)
- número de visitas a la comida (FIGURA 2.84; Apéndice 2, p. 362)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.85; Apéndice 2, p. 363)
- distancia recorrida (FIGURA 2.86; Apéndice 2, p. 367)
- velocidad media (FIGURA 2.87; Apéndice 2, p. 368)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.88; Apéndice 2, p. 369)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.89; Apéndice 2, p. 370)

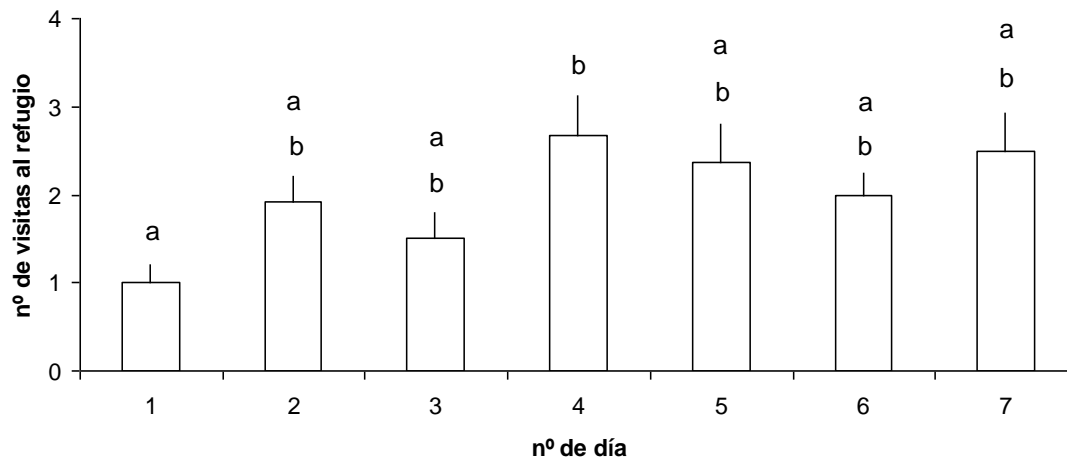


FIGURA 2.80. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” del caracol *O. cellarius* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

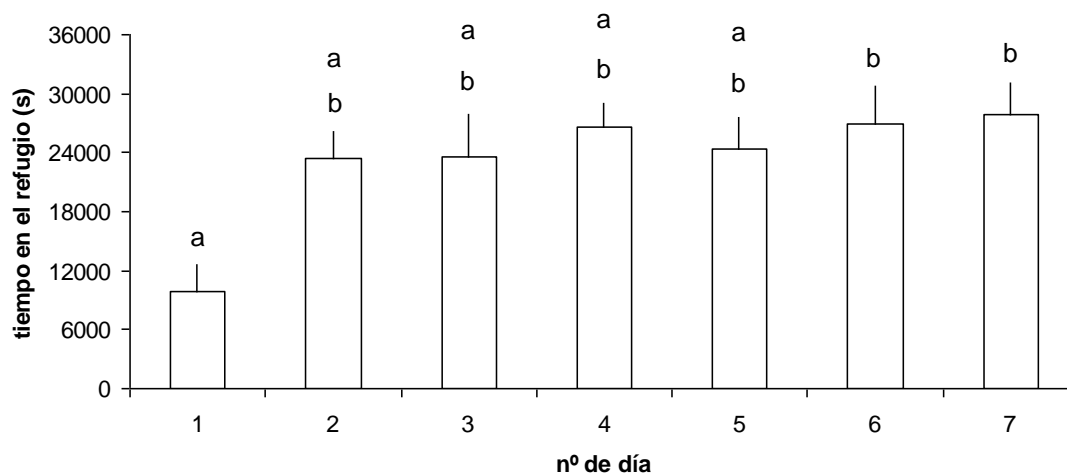


FIGURA 2.81. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” del caracol *O. cellarius* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

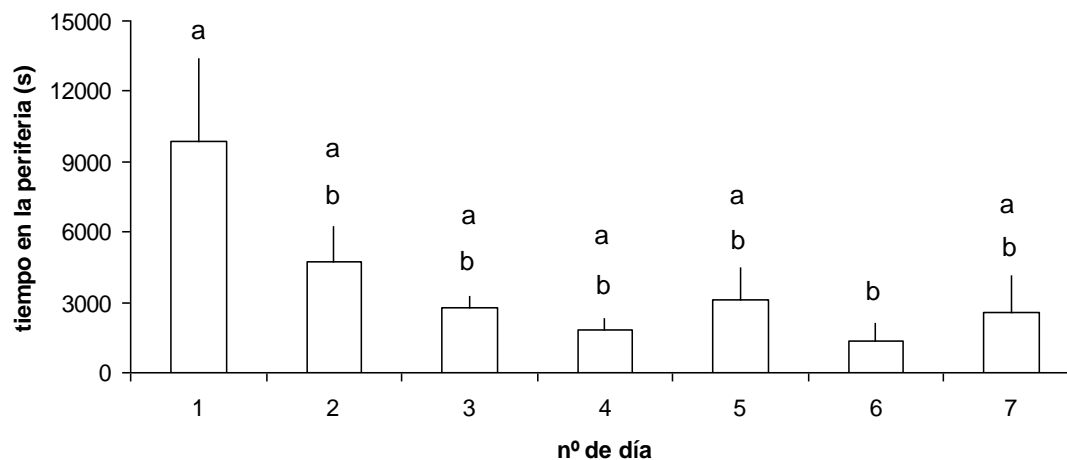


FIGURA 2.82. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” del caracol *O. cellarius* en función de la duración del experimento en días. Los días marcados con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

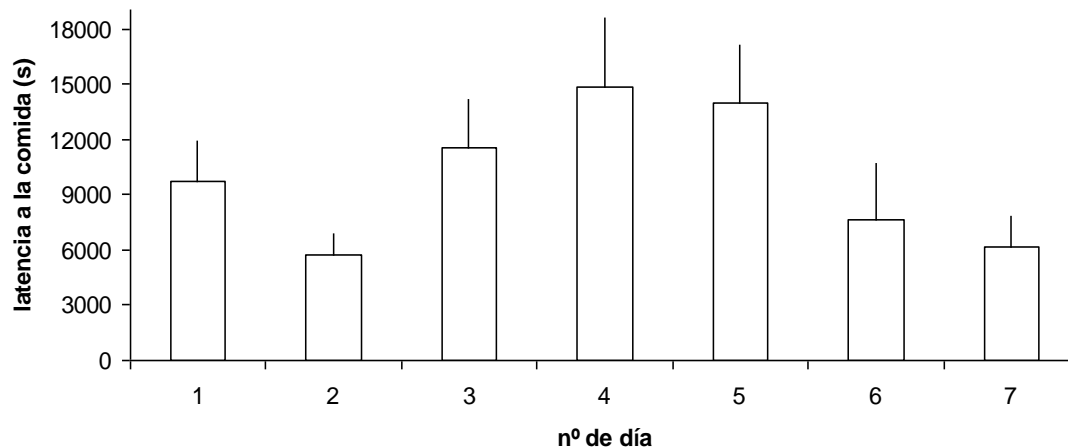


FIGURA 2.83. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” del caracol *O. cellarius* en función de la duración del experimento en días.

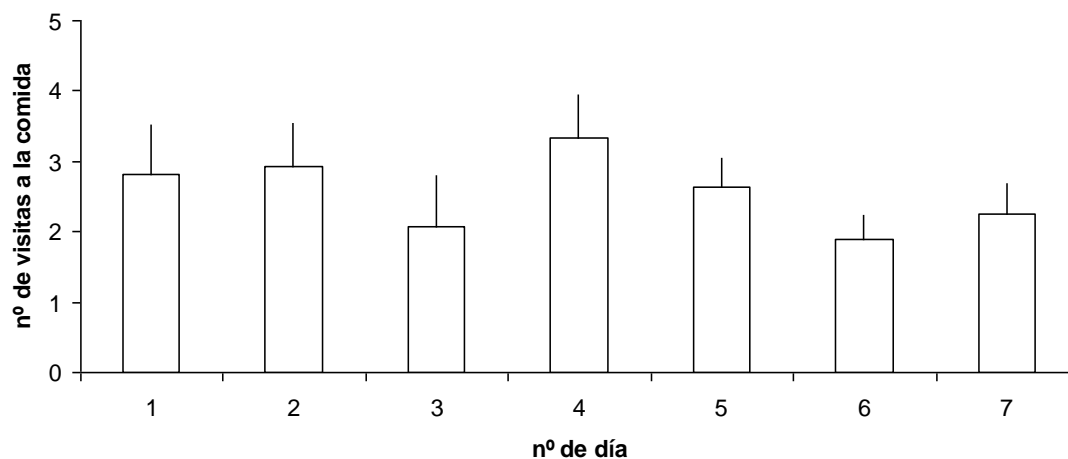


FIGURA 2.84. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” del caracol *O. cellarius* en función de la duración del experimento en días.

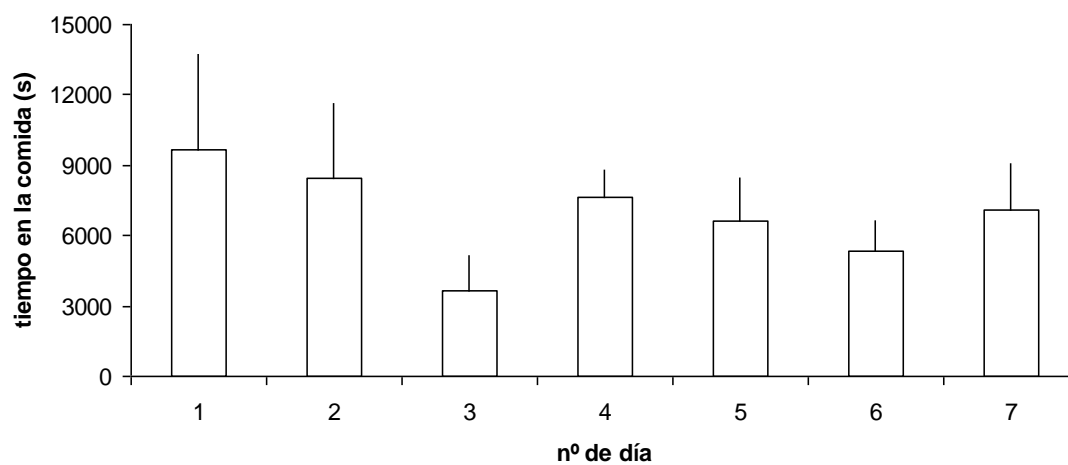


FIGURA 2.85. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” del caracol *O. cellarius* en función de la duración del experimento en días.

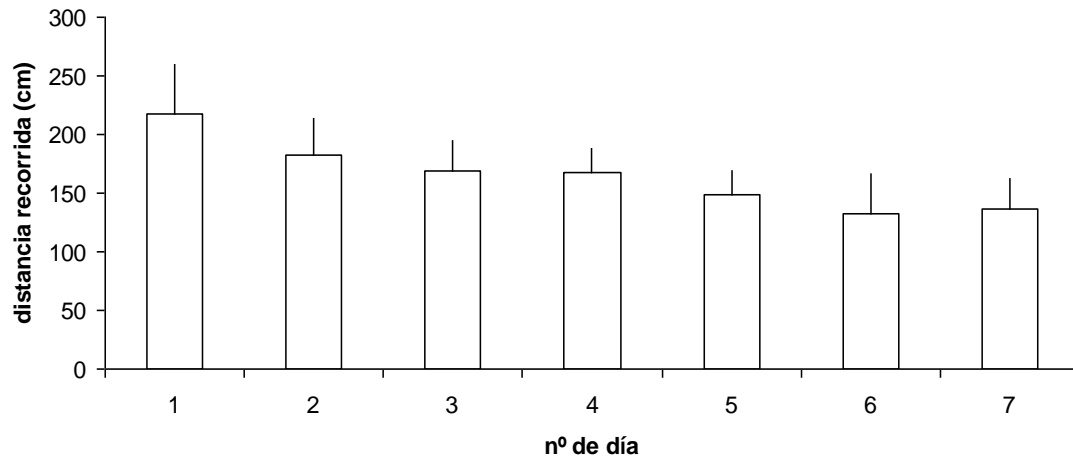


FIGURA 2.86. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” del caracol *O. cellarius* en función de la duración del experimento en días.

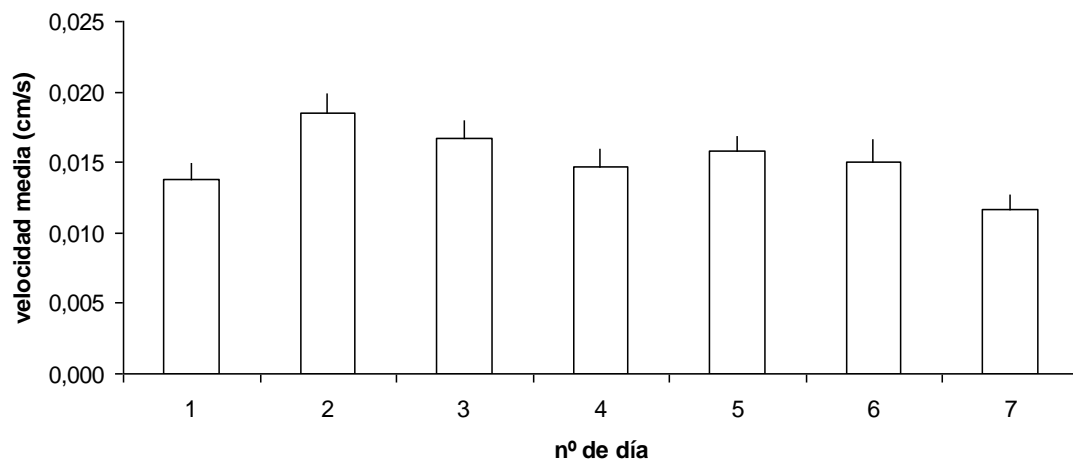


FIGURA 2.87. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” del caracol *O. cellarius* en función de la duración del experimento en días.

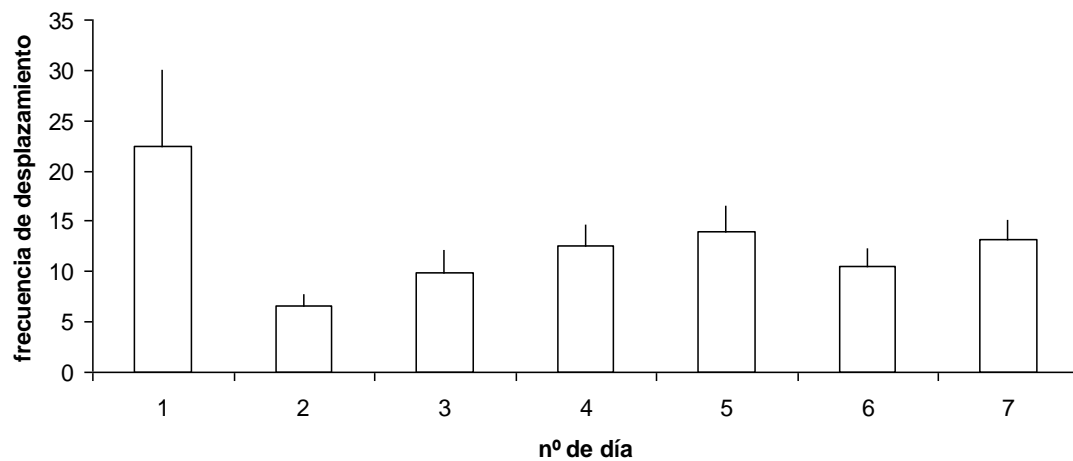


FIGURA 2.88. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” del caracol *O. cellarius* en función de la duración del experimento en días.

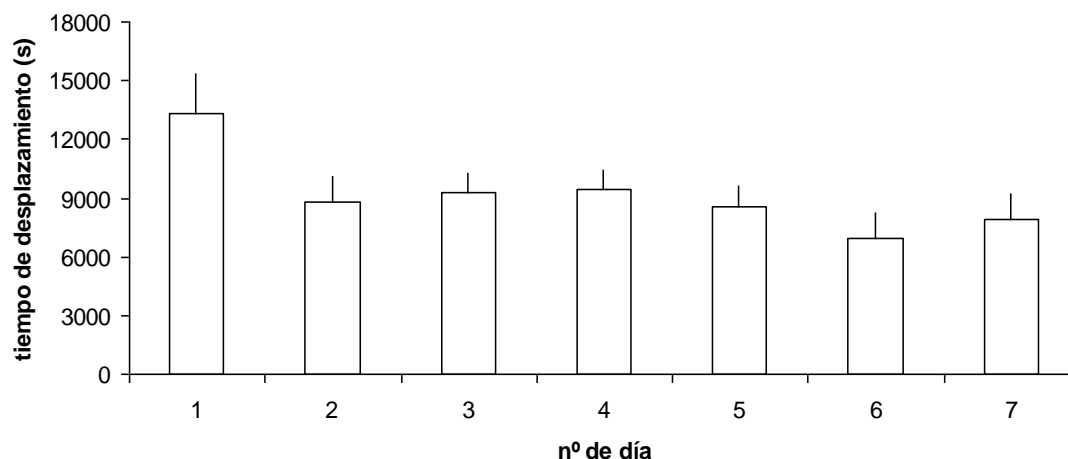


FIGURA 2.89. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” del caracol *O. cellarius* en función de la duración del experimento en días.

2.3.3.2.- Efecto del tamaño del animal en la actividad

Cantareus aspersus

El carácter juvenil o adulto del caracol *C. aspersus* afectó significativamente a los siguientes parámetros de actividad:

- latencia a la comida (FIGURA 2.90; Apéndice 3, p. 371)
- número de visitas a la comida (FIGURA 2.91; Apéndice 3, p. 371)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.92; Apéndice 3, p. 372)
- distancia recorrida (FIGURA 2.93; Apéndice 3, p. 372)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.94; Apéndice 3, p. 373)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.95; Apéndice 3, p. 373)

No existieron diferencias significativas entre los *C. aspersus* juveniles y adultos con respecto a los parámetros de actividad:

- tiempo en la comida (FIGURA 2.96; Apéndice 3, p. 371)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.97; Apéndice 3, p. 372)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.98; Apéndice 3, p. 372)
- velocidad media (FIGURA 2.99; Apéndice 3, p. 373)

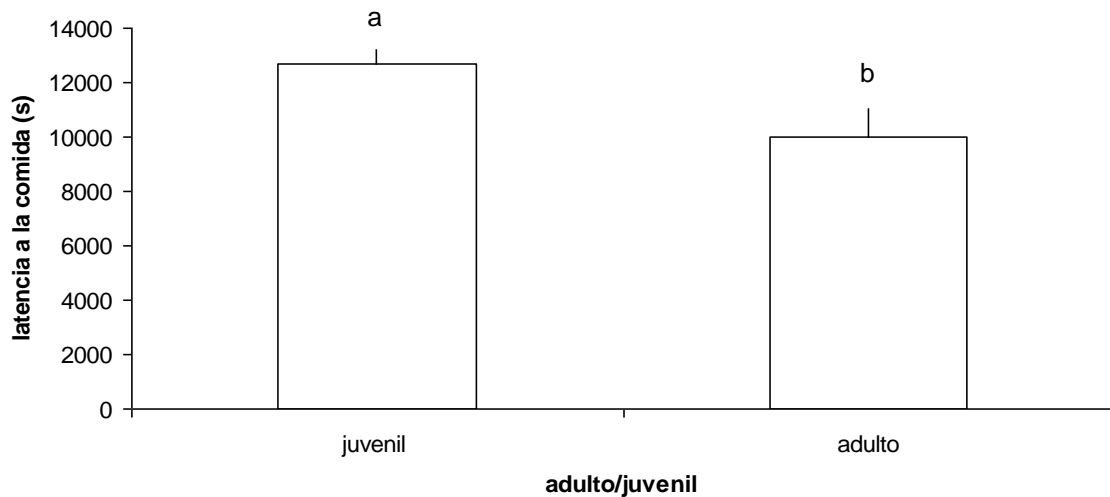


FIGURA 2.90. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” del caracol *C. aspersus* en función de su carácter adulto o juvenil. Ambos grupos son significativamente diferentes, según la prueba U de Mann-Whitney para $p < 0,05$.

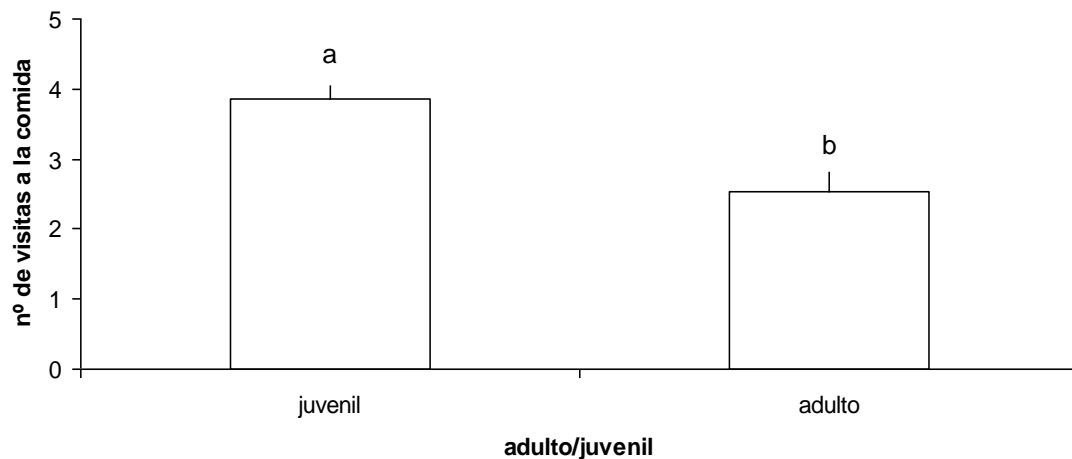


FIGURA 2.91. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” del caracol *C. aspersus* en función de su carácter adulto o juvenil. Ambos grupos son significativamente diferentes, según la prueba U de Mann-Whitney para $p < 0,05$.

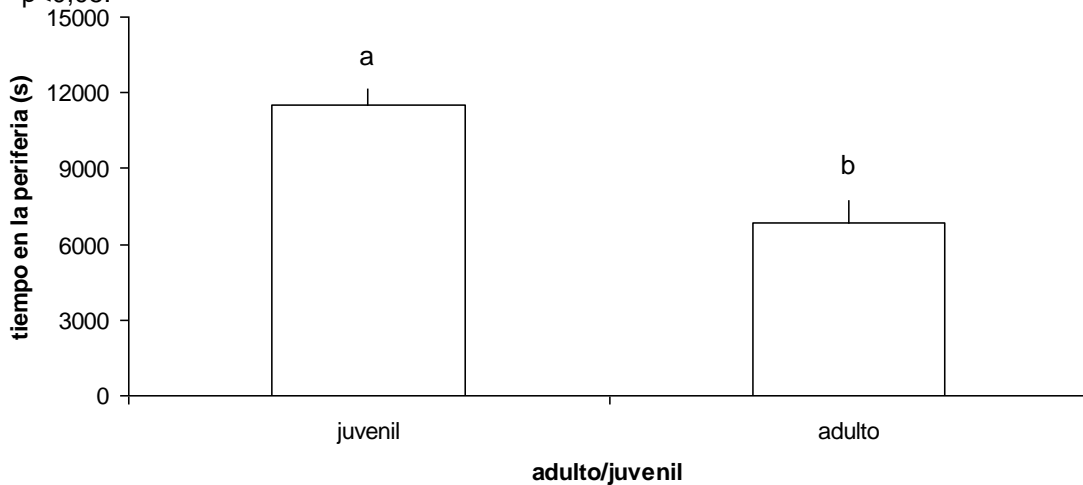


FIGURA 2.92. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” del caracol *C. aspersus* en función de su carácter adulto o juvenil. Ambos grupos son significativamente diferentes, según la prueba U de Mann-Whitney para $p < 0,05$.

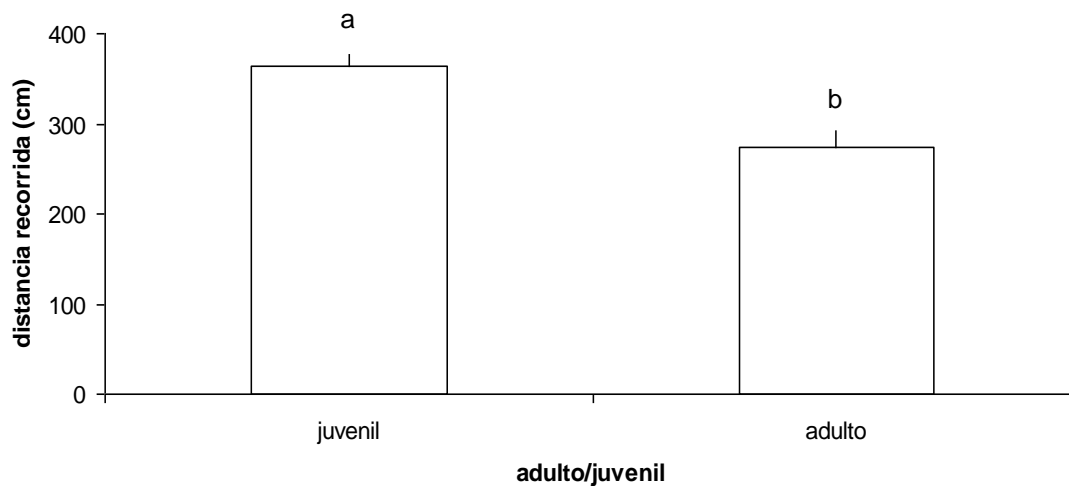


FIGURA 2.93. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” del caracol *C. aspersus* en función de su carácter adulto o juvenil. Ambos grupos son significativamente diferentes, según la prueba U de Mann-Whitney para $p < 0,05$.

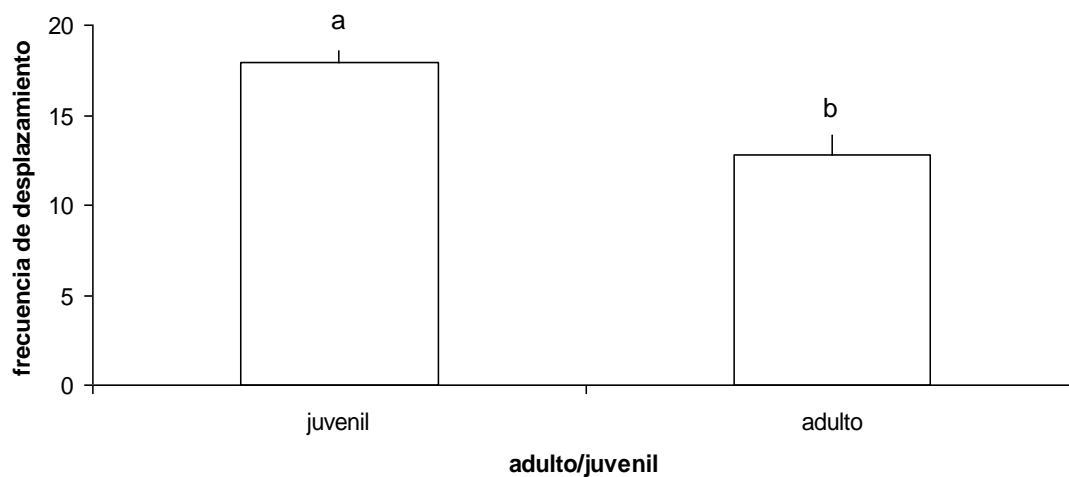


FIGURA 2.94. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” del caracol *C. aspersus* en función de su carácter adulto o juvenil. Ambos grupos son significativamente diferentes, según la prueba U de Mann-Whitney para $p < 0,05$.

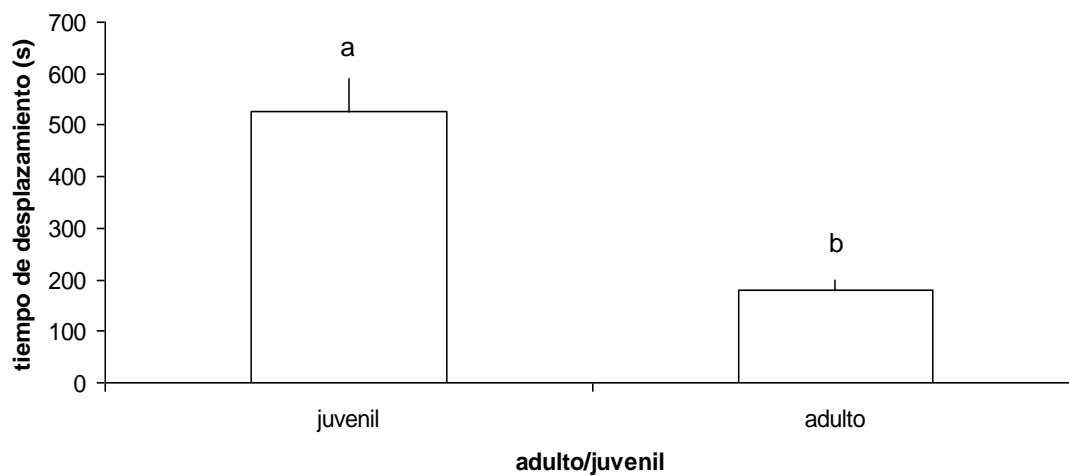


FIGURA 2.95. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” del caracol *C. aspersus* en función de su carácter adulto o juvenil. Ambos grupos son significativamente diferentes, según la prueba U de Mann-Whitney para $p < 0,05$.

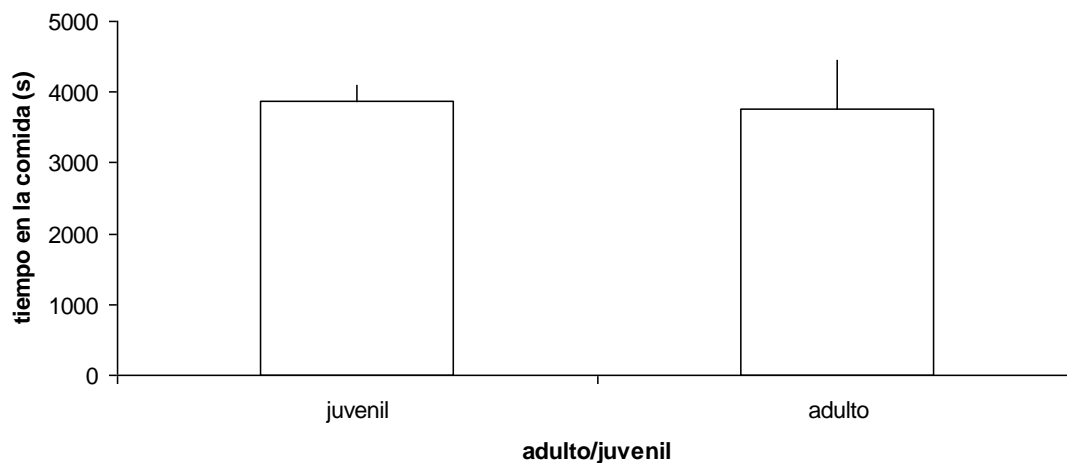


FIGURA 2.96. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” del caracol *C. aspersus* en función de su carácter adulto o juvenil.

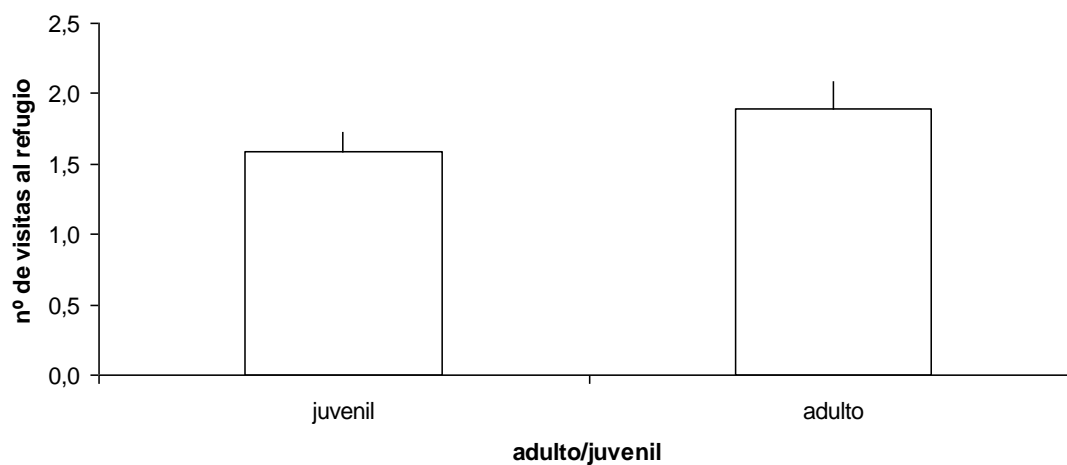


FIGURA 2.97. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” del caracol *C. aspersus* en función de su carácter adulto o juvenil.

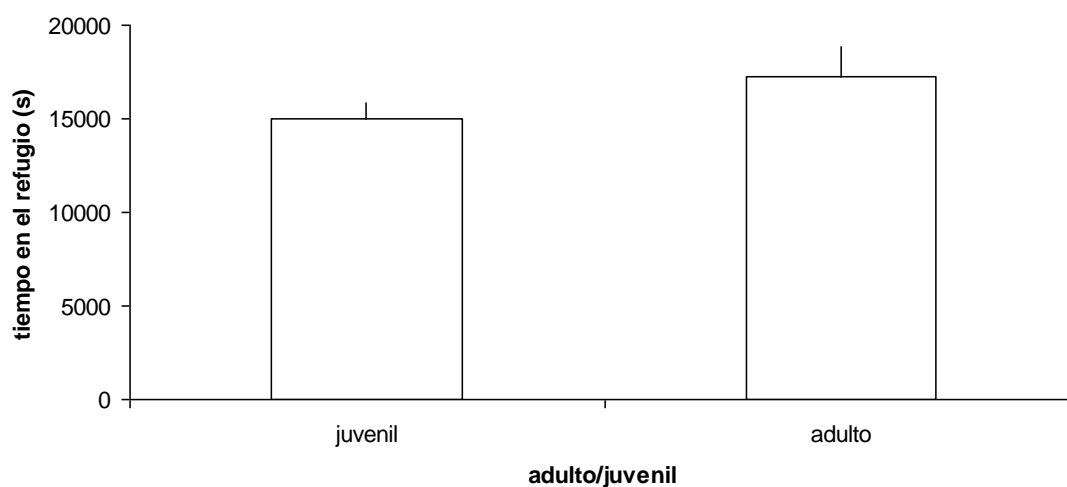


FIGURA 2.98. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” del caracol *C. aspersus* en función de su carácter adulto o juvenil.

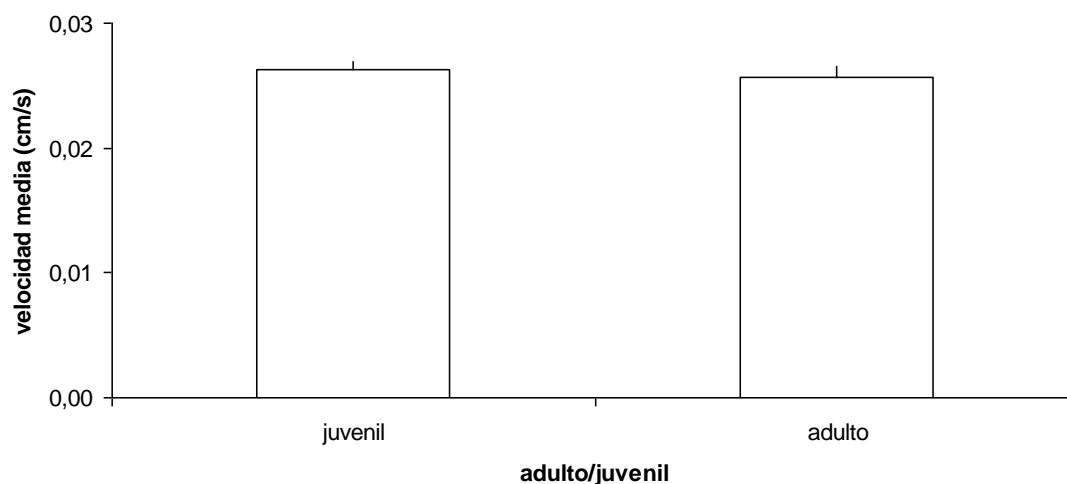


FIGURA 2.99. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” del caracol *C. aspersus* en función de su carácter adulto o juvenil.

Por categorías de tamaño, existieron diferencias significativas entre categorías de tamaño del caracol *C. aspersus* con respecto a los parámetros de actividad:

- latencia a la comida (FIGURA 2.100; Apéndice 3, p. 374)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.101; Apéndice 3, p. 375)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.102; Apéndice 3, p. 376)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.103; Apéndice 3, p. 376)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.104; Apéndice 3, p. 378)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.105; Apéndice 3, p. 378)

No existieron diferencias significativas entre las diferentes categorías de tamaño de *C. aspersus* con respecto a los parámetros de actividad:

- número de visitas a la comida (FIGURA 2.106; Apéndice 3, p. 374)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.107; Apéndice 3, p. 375)
- distancia recorrida (FIGURA 2.108; Apéndice 3, p. 377)
- velocidad media (FIGURA 2.109; Apéndice 3, p. 377)

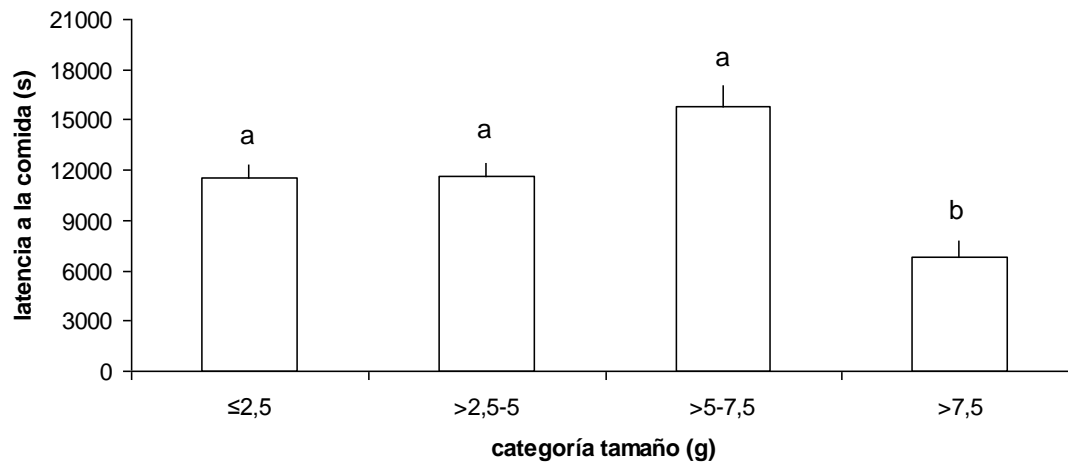


FIGURA 2.100. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” en diferentes categorías de tamaño del caracol *C. aspersus*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

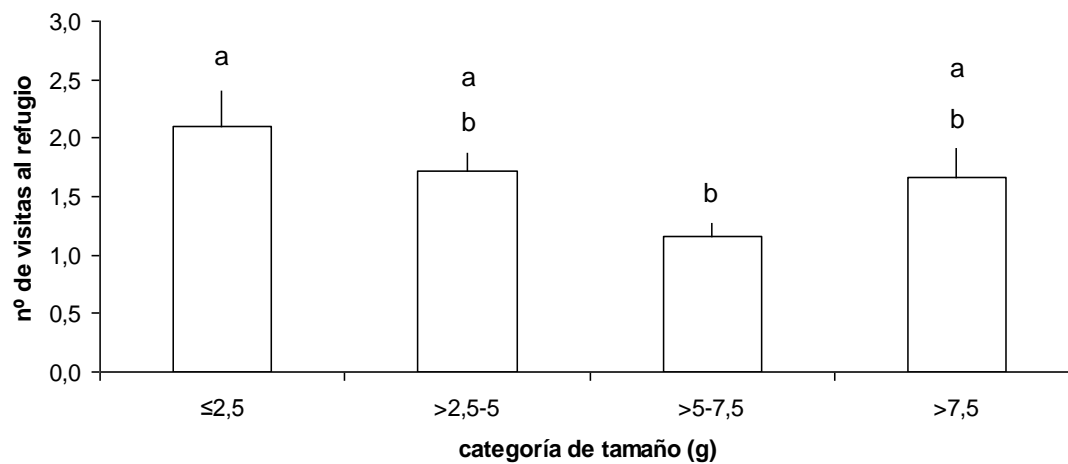


FIGURA 2.101. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” en diferentes categorías de tamaño del caracol *C. aspersus*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

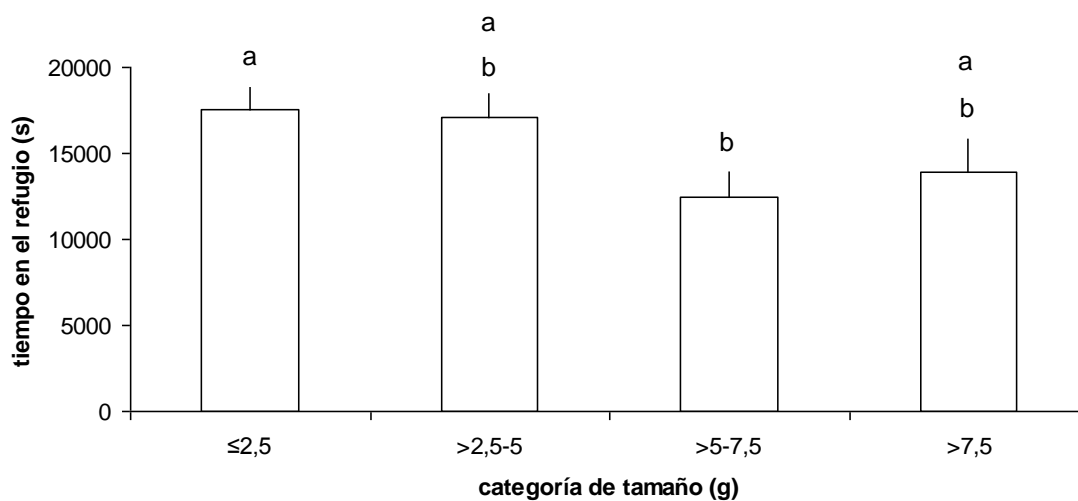


FIGURA 2.102. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” en diferentes categorías de tamaño del caracol *C. aspersus*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

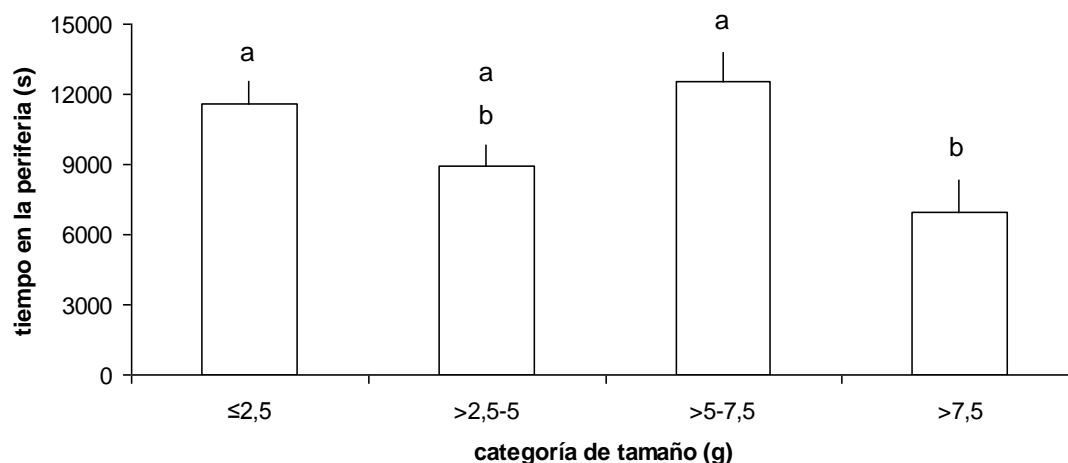


FIGURA 2.103. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” en diferentes categorías de tamaño del caracol *C. aspersus*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

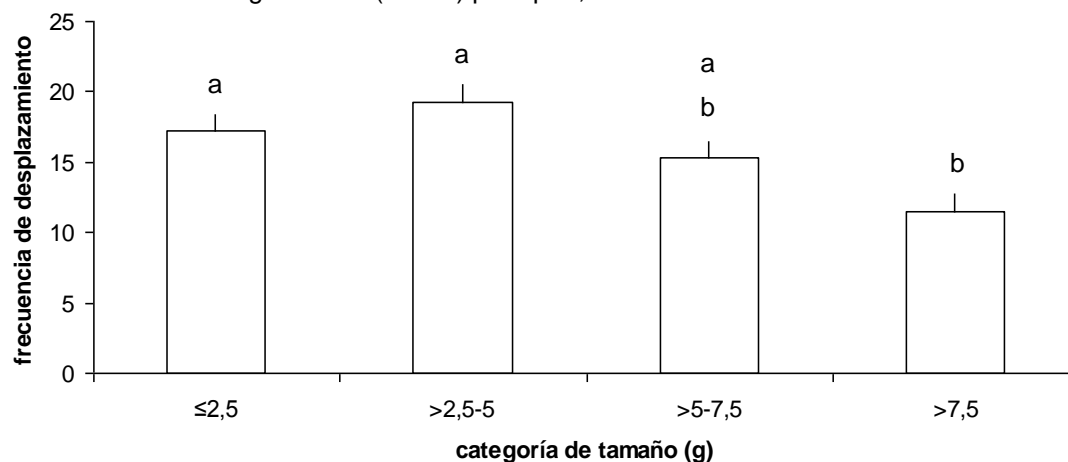


FIGURA 2.104. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño del caracol *C. aspersus*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

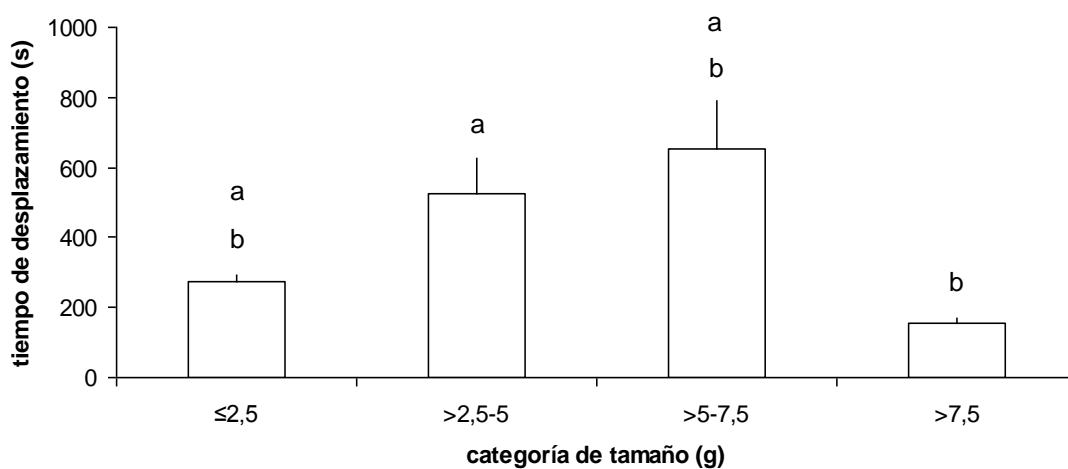


FIGURA 2.105. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño del caracol *C. aspersus*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

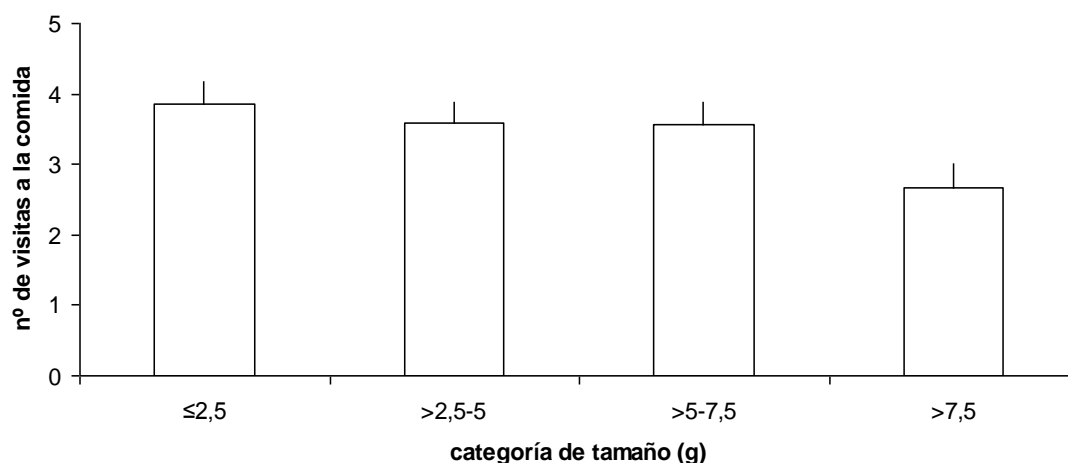


FIGURA 2.106. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” en diferentes categorías de tamaño del caracol *C. aspersus*.

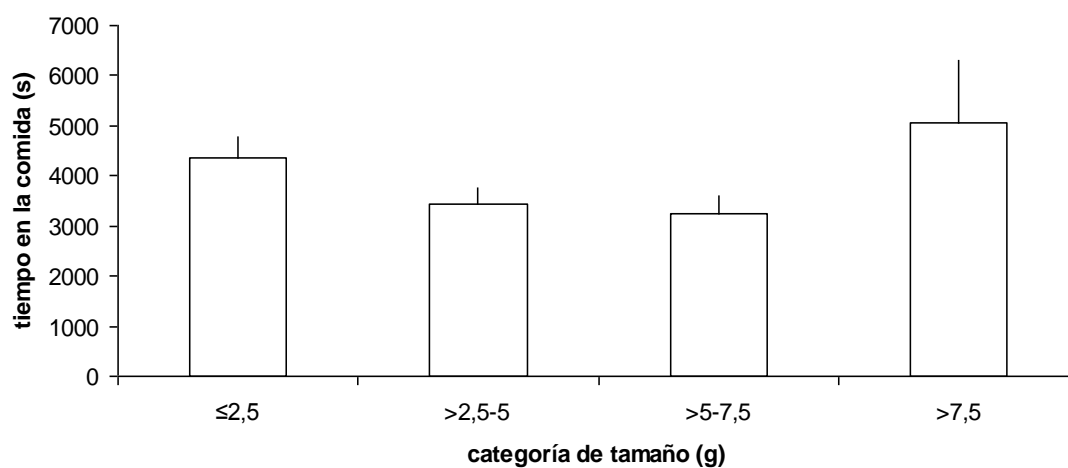


FIGURA 2.107. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” en diferentes categorías de tamaño del caracol *C. aspersus*.

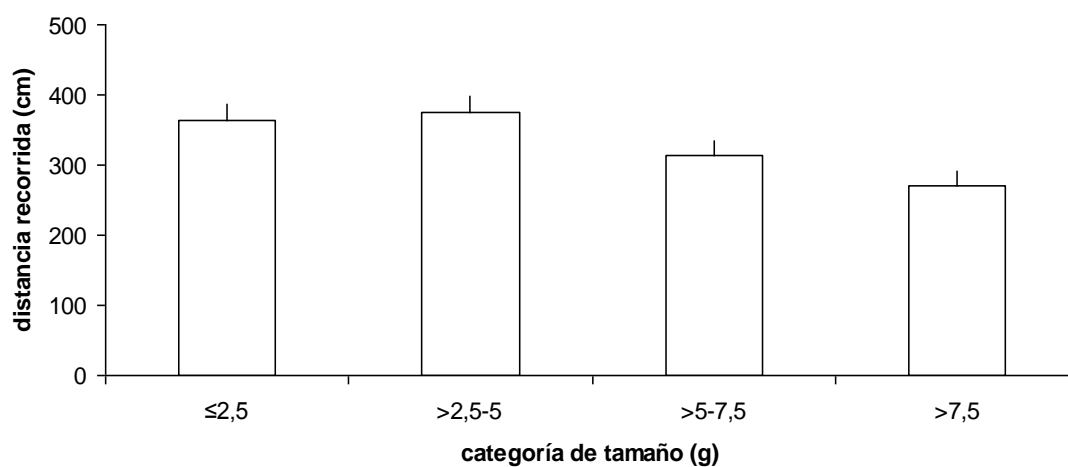


FIGURA 2.108. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” en diferentes categorías de tamaño del caracol *C. aspersus*.

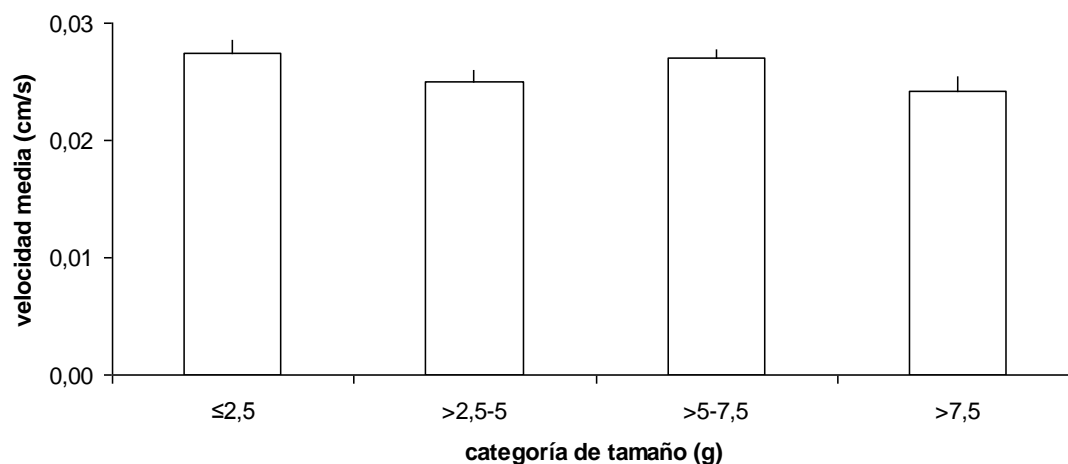


FIGURA 2.109. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” en diferentes categorías de tamaño del caracol *C. aspersus*.

Deroceras reticulatum

Existieron diferencias significativas entre categorías de tamaño de la babosa *D. reticulatum* con respecto a los parámetros de actividad:

- tiempo en la comida (FIGURA 2.110; Apéndice 3, p. 380)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.111; Apéndice 3, p. 380)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.112; Apéndice 3, p. 381)
- distancia recorrida (FIGURA 2.113; Apéndice 3, p. 382)
- velocidad media (FIGURA 2.114; Apéndice 3, p. 382)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.115; Apéndice 3, p. 383)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.116; Apéndice 3, p. 383)

No existieron diferencias significativas entre las diferentes categorías de tamaño de *D. reticulatum* con respecto a los parámetros de actividad:

- latencia a la comida (FIGURA 2.117; Apéndice 3, p. 379)
- número de visitas a la comida (FIGURA 2.118; Apéndice 3, p. 379)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.119; Apéndice 3, p. 381)

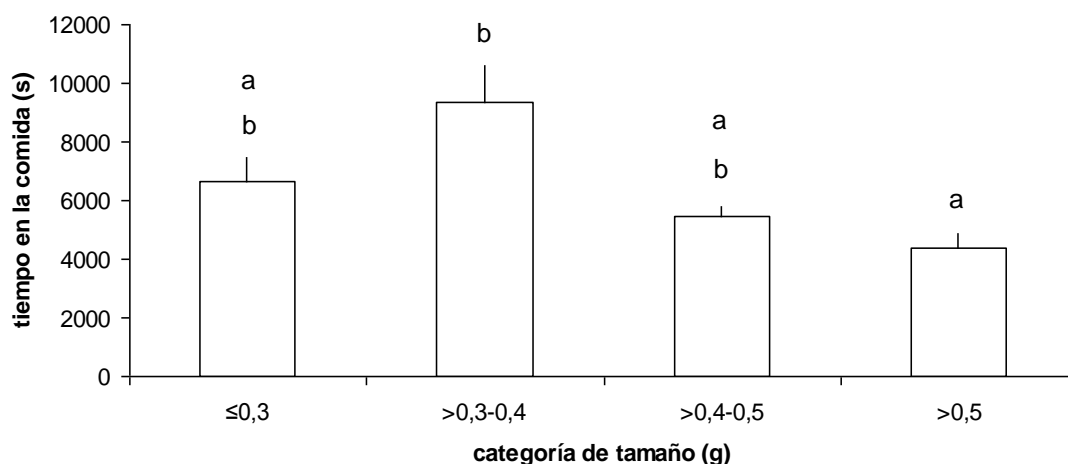


FIGURA 2.110. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. reticulatum*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

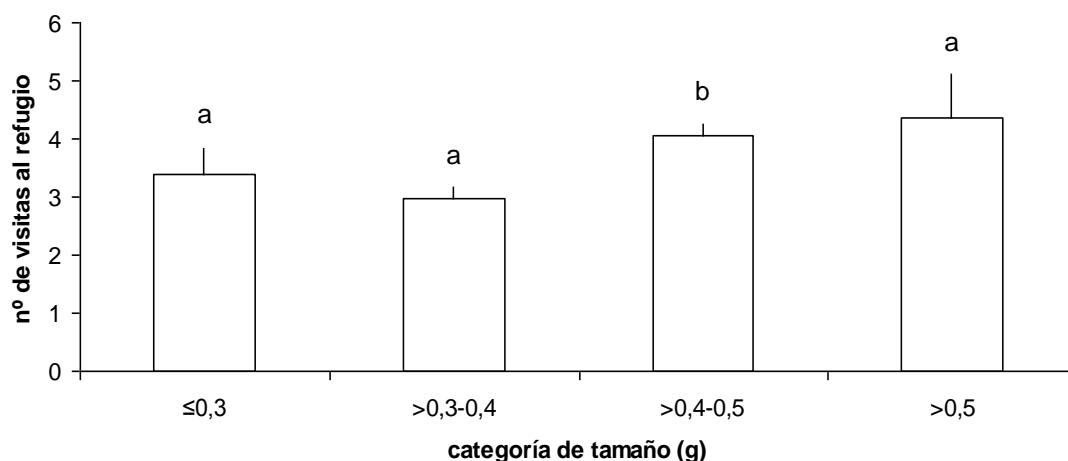


FIGURA 2.111. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. reticulatum*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

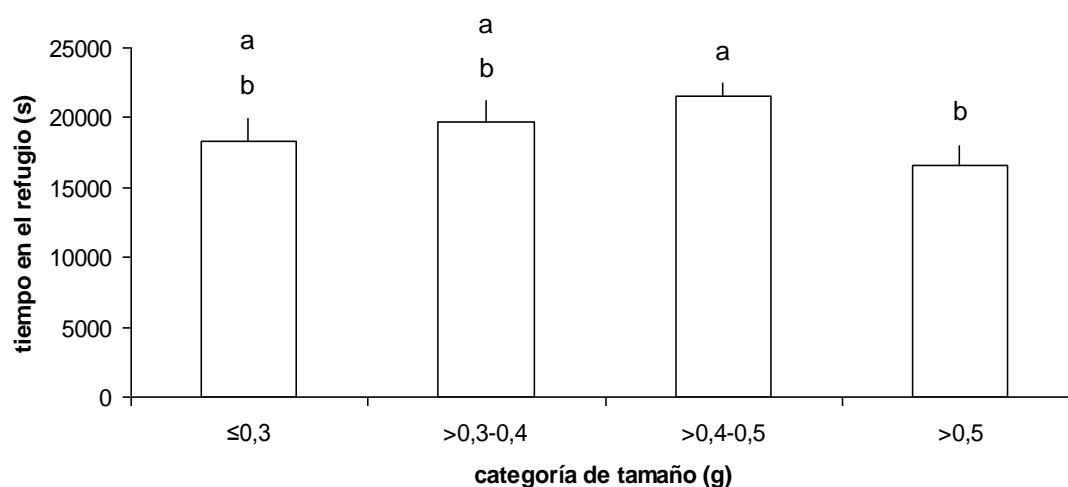


FIGURA 2.112. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. reticulatum*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

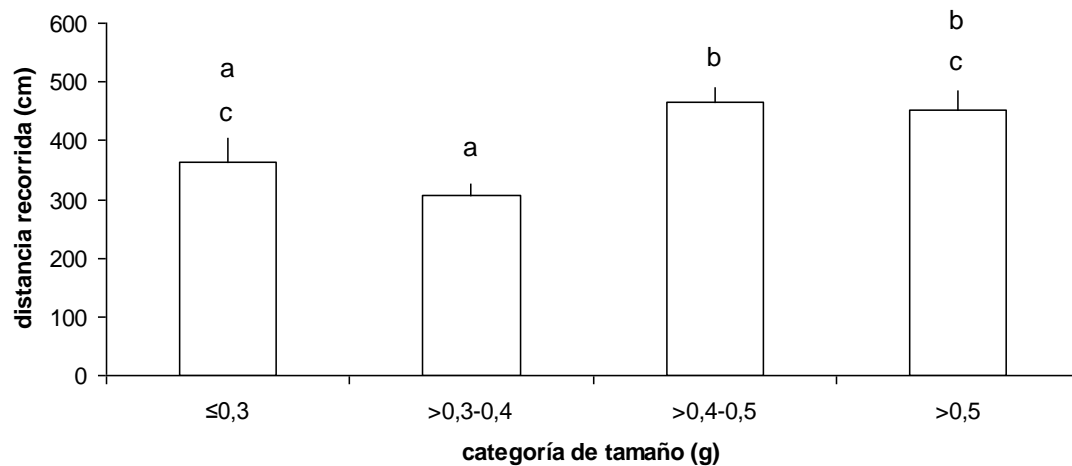


FIGURA 2.113. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. reticulatum*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

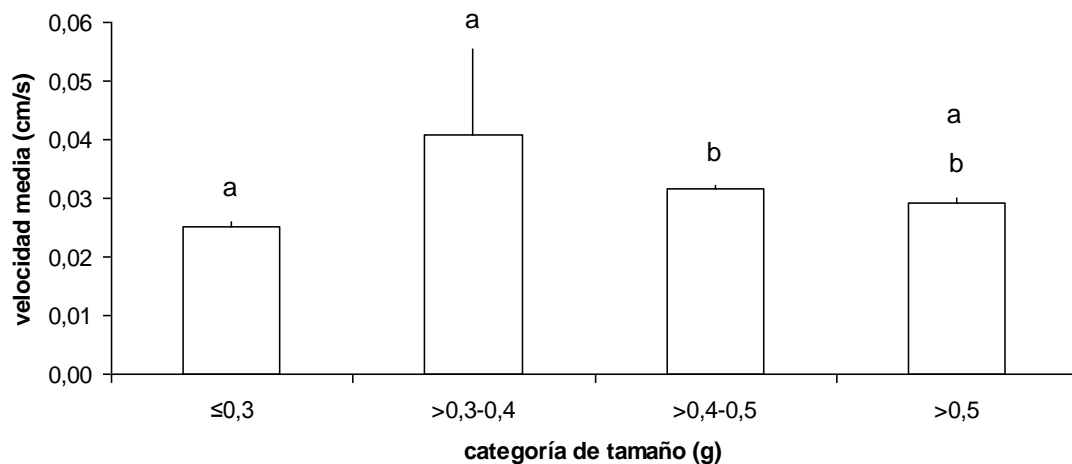


FIGURA 2.114. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. reticulatum*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

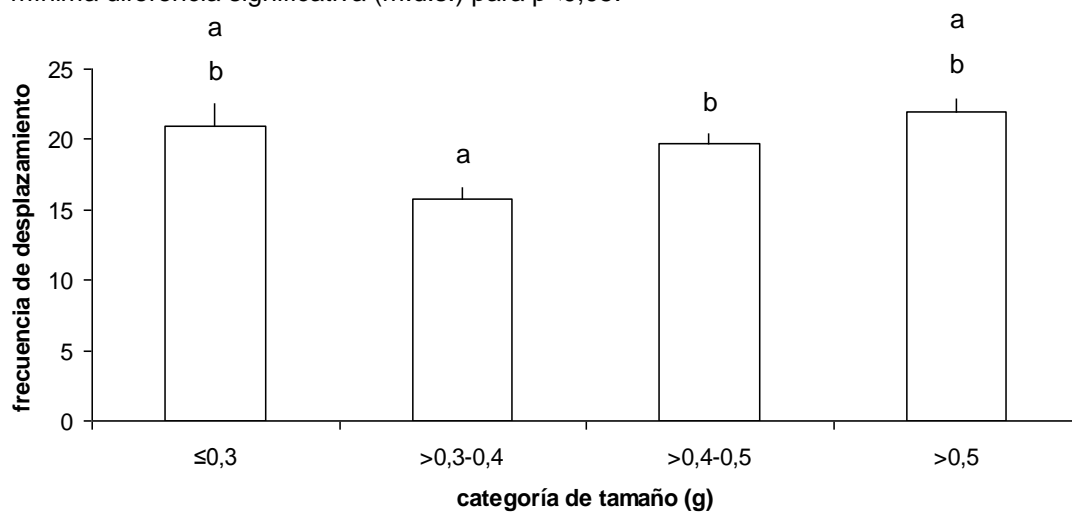


FIGURA 2.115. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. reticulatum*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

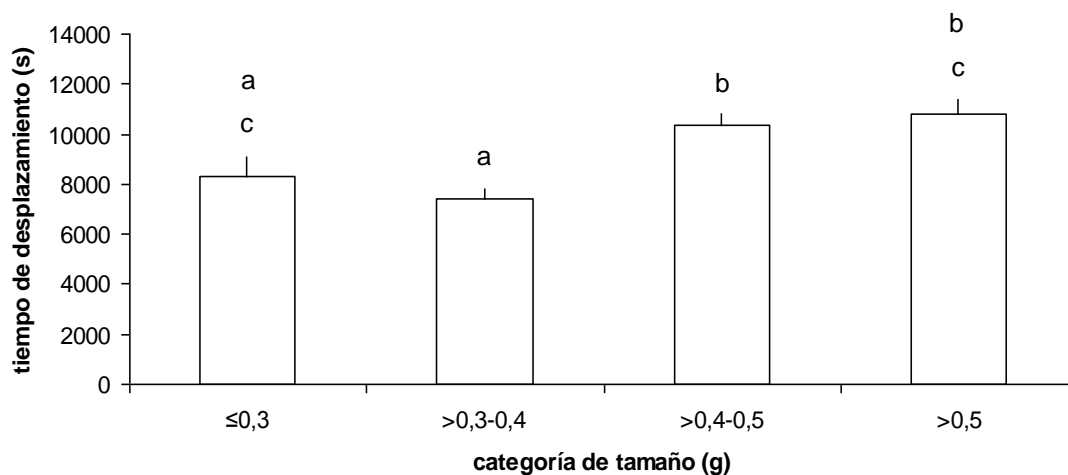


FIGURA 2.116. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. reticulatum*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

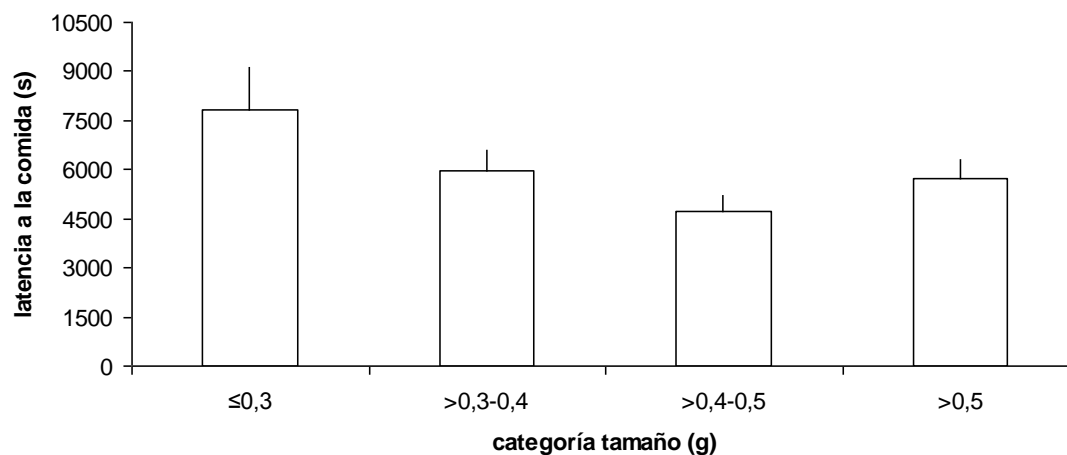


FIGURA 2.117. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. reticulatum*.

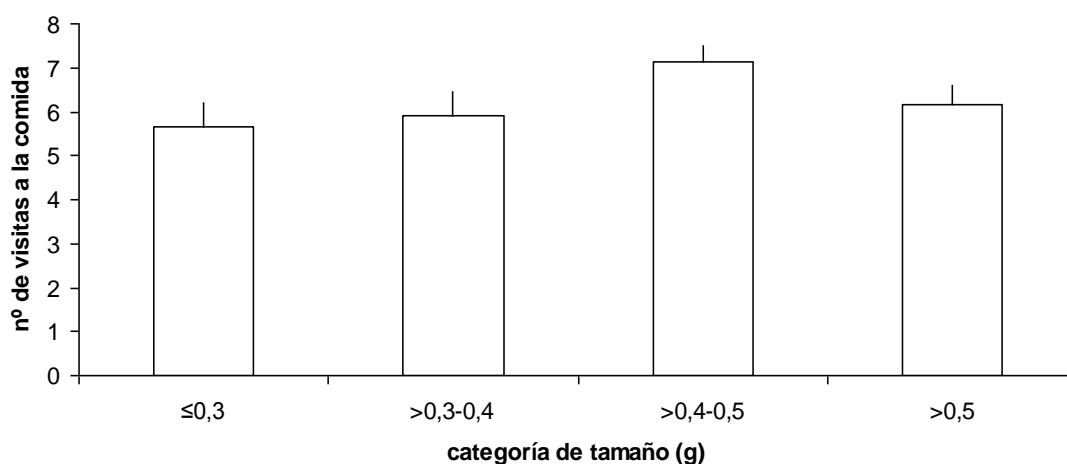


FIGURA 2.118. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. reticulatum*.

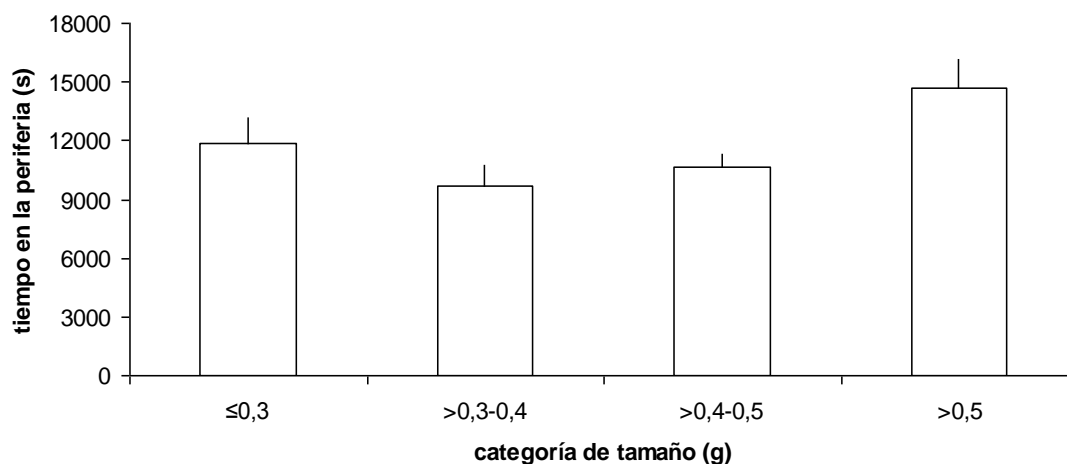


FIGURA 2.119. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. reticulatum*.

Deroceras panormitanum

Existieron diferencias significativas entre categorías de tamaño de la babosa *D. panormitanum* con respecto a los parámetros de actividad:

- distancia recorrida (FIGURA 2.120; Apéndice 3, p. 387)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.121; Apéndice 3, p. 388)

No existieron diferencias significativas entre las diferentes categorías de tamaño de *D. panormitanum* con respecto a los parámetros de actividad:

- latencia a la comida (FIGURA 2.122; Apéndice 3, p. 384)
- número de visitas a la comida (FIGURA 2.123; Apéndice 3, p. 384)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.124; Apéndice 3, p. 385)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.125; Apéndice 3, p. 385)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.126; Apéndice 3, p. 386)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.127; Apéndice 3, p. 386)
- velocidad media (FIGURA 2.128; Apéndice 3, p. 387)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.129; Apéndice 3, p. 388)

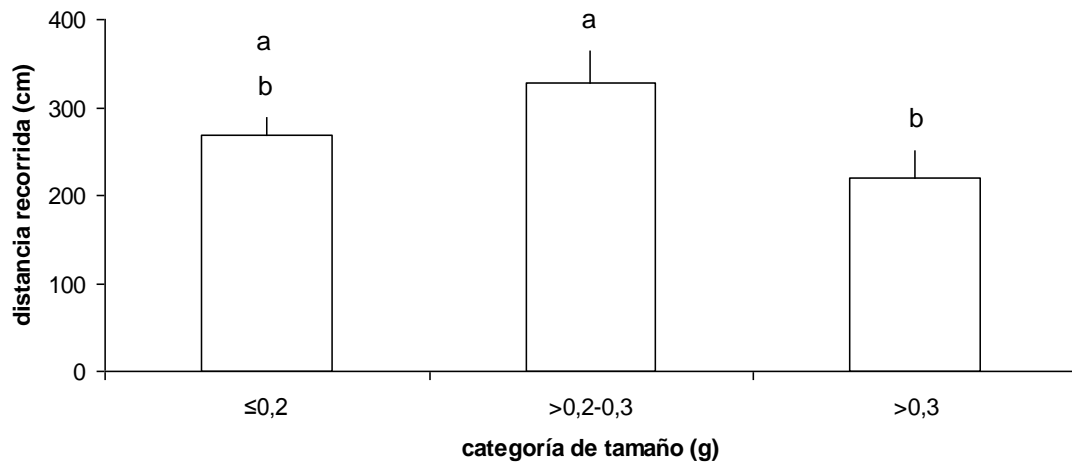


FIGURA 2.120. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. panormitanum*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

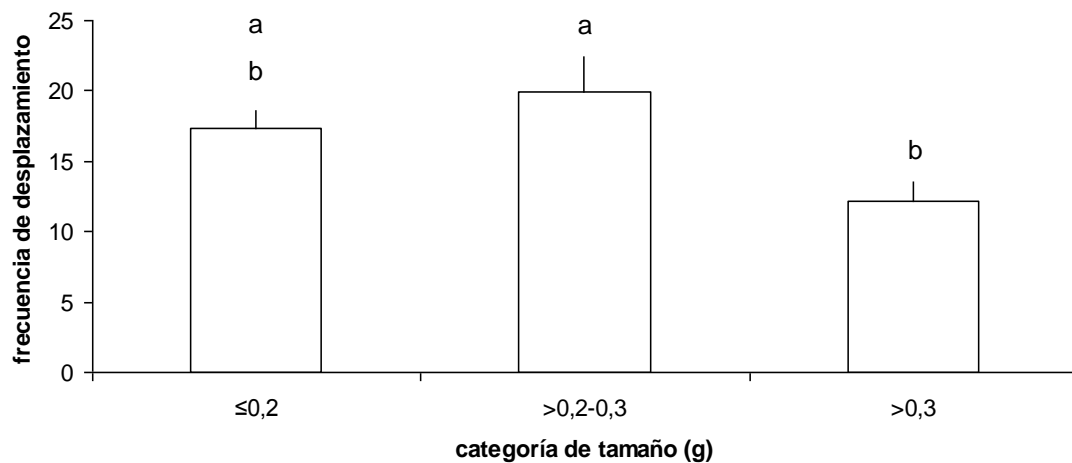


FIGURA 2.121. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. panormitanum*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

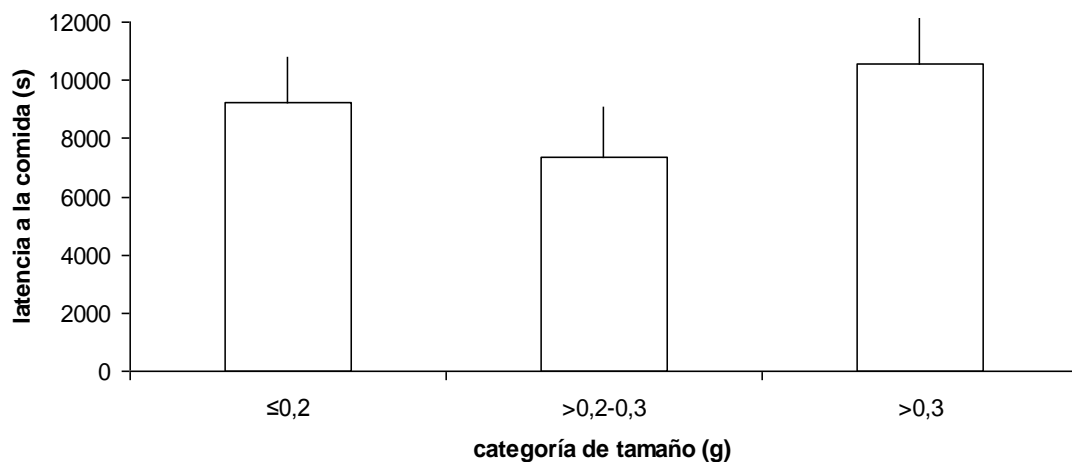


FIGURA 2.122. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. panormitanum*.

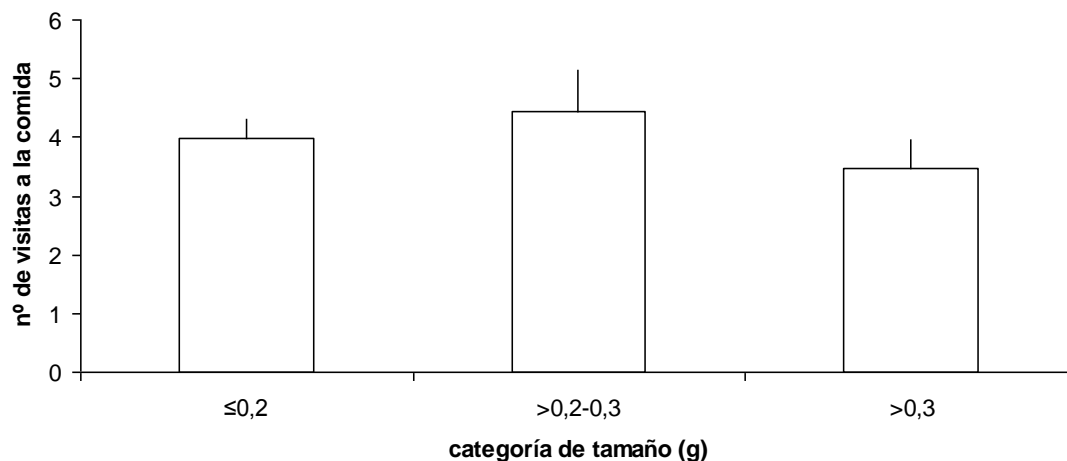


FIGURA 2.123. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. panormitanum*.

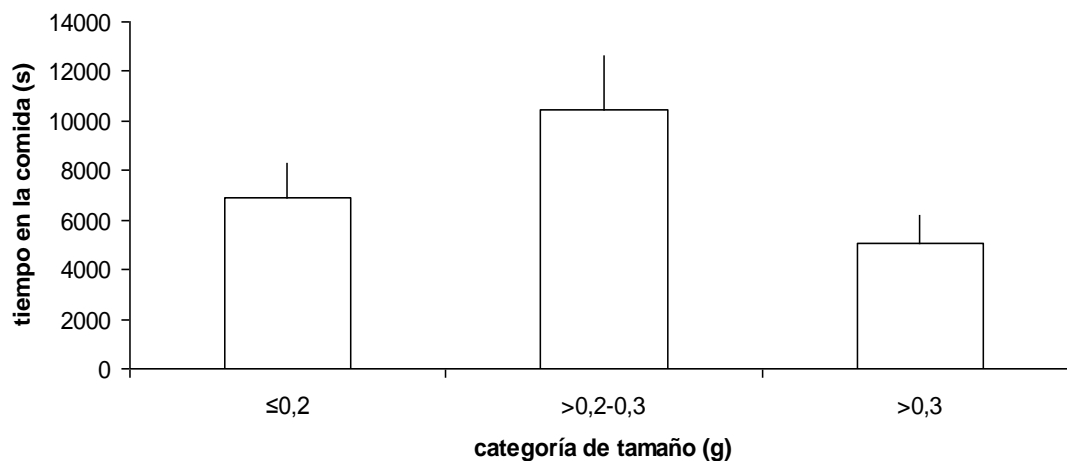


FIGURA 2.124. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. panormitanum*.

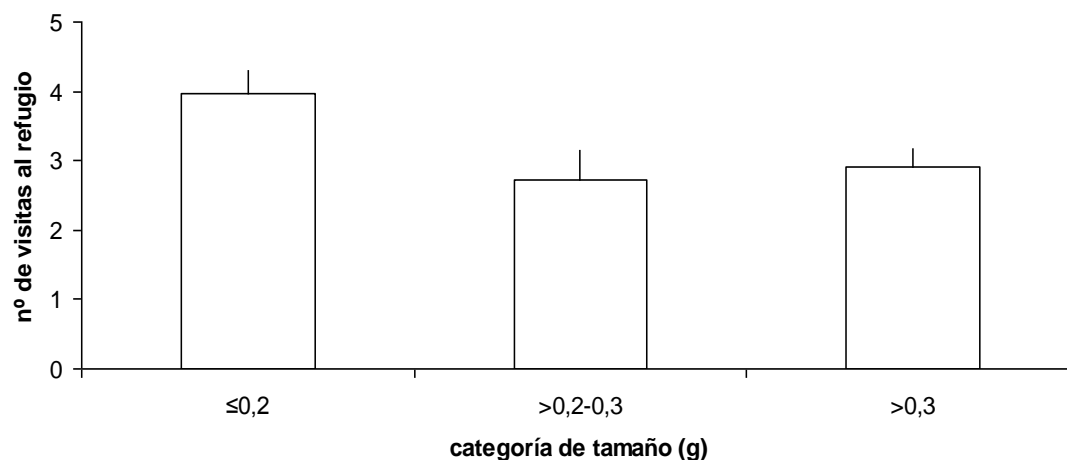


FIGURA 2.125. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. panormitanum*.

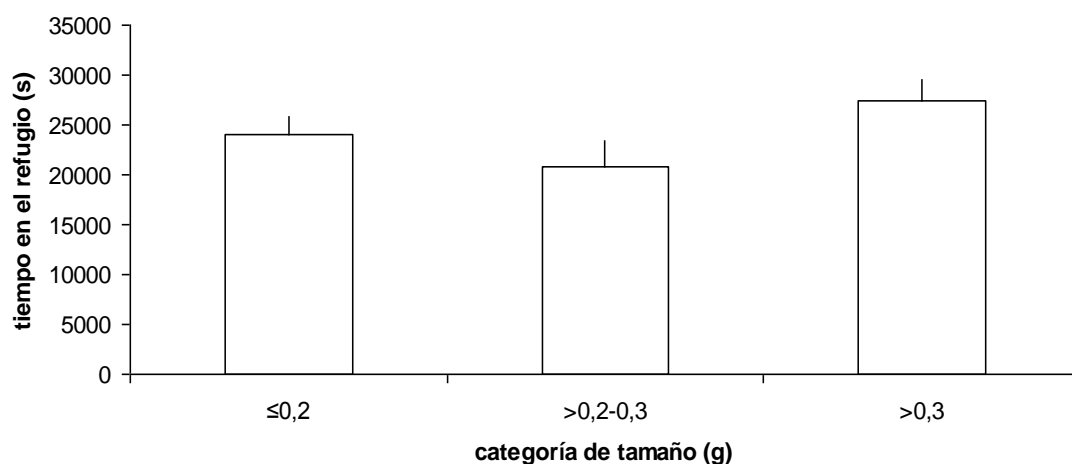


FIGURA 2.126. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. panormitanum*.

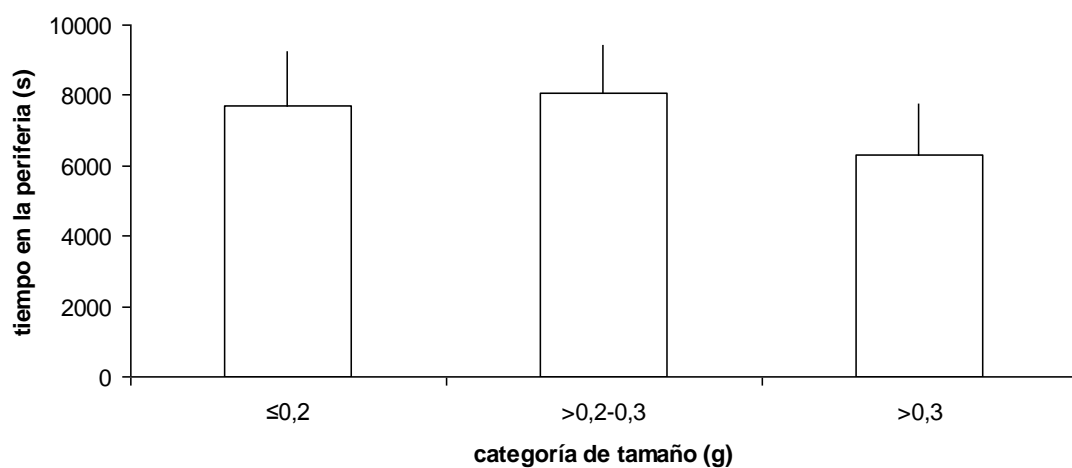


FIGURA 2.127. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. panormitanum*.

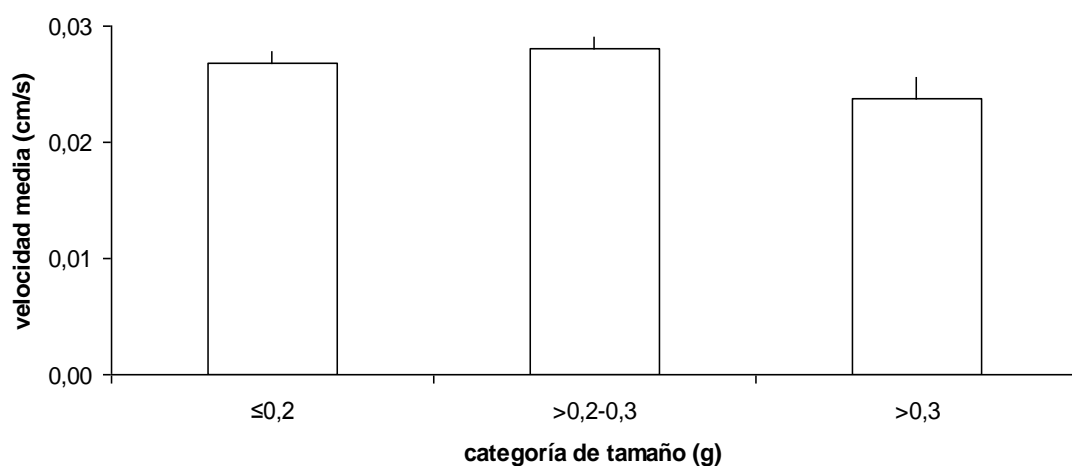


FIGURA 2.128. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. panormitanum*.

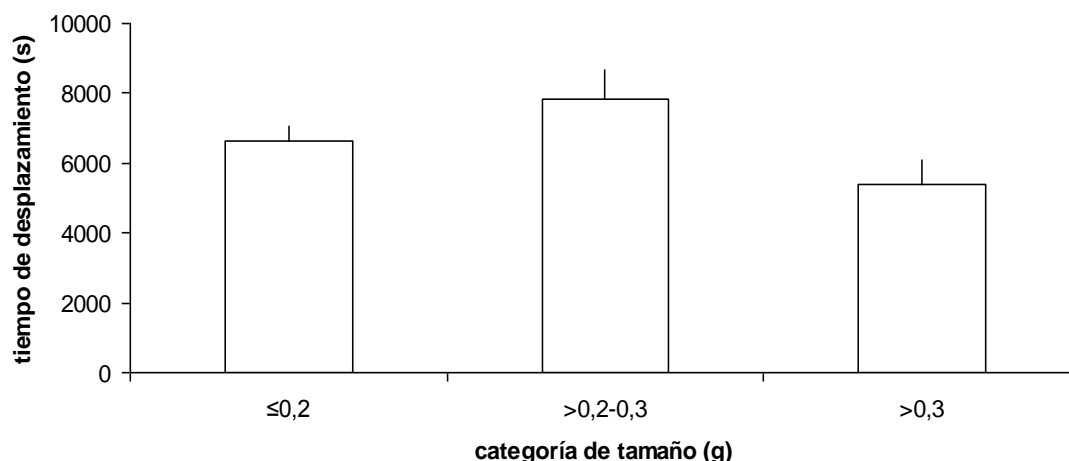


FIGURA 2.129. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. panormitanum*.

Arion intermedius

Sólo existieron diferencias significativas entre categorías de tamaño de la babosa *A. intermedius* con respecto a uno de los parámetros de actividad:

- latencia a la comida (FIGURA 2.130; Apéndice 3, p. 389)

No existieron diferencias significativas entre las diferentes categorías de tamaño de *A. intermedius* con respecto a los restantes parámetros de actividad:

- número de visitas a la comida (FIGURA 2.131; Apéndice 3, p. 389)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.132; Apéndice 3, p. 390)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.133; Apéndice 3, p. 390)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.134; Apéndice 3, p. 391)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.135; Apéndice 3, p. 391)
- distancia recorrida (FIGURA 2.136; Apéndice 3, p. 392)
- velocidad media (FIGURA 2.137; Apéndice 3, p. 392)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.138; Apéndice 3, p. 393)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.139; Apéndice 3, p. 393)

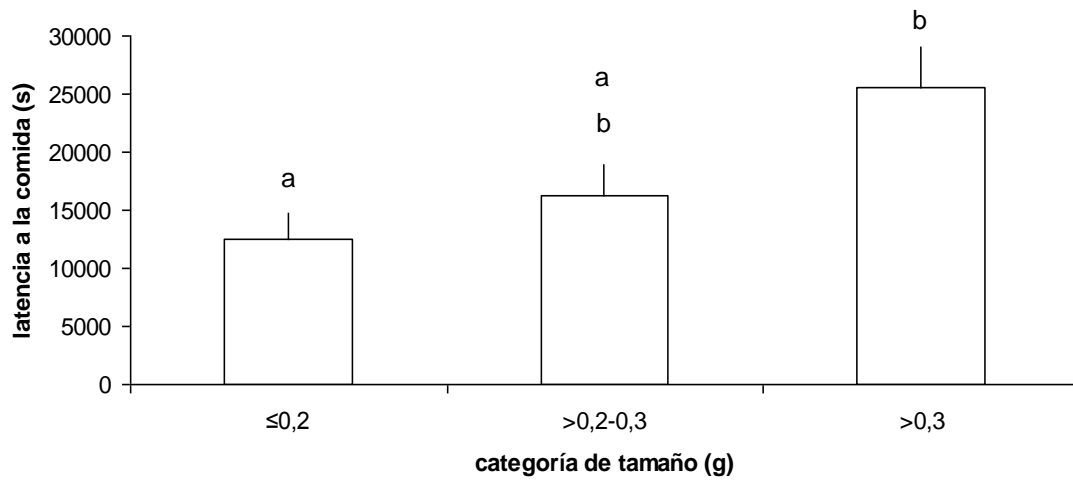


FIGURA 2.130. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *A. intermedius*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

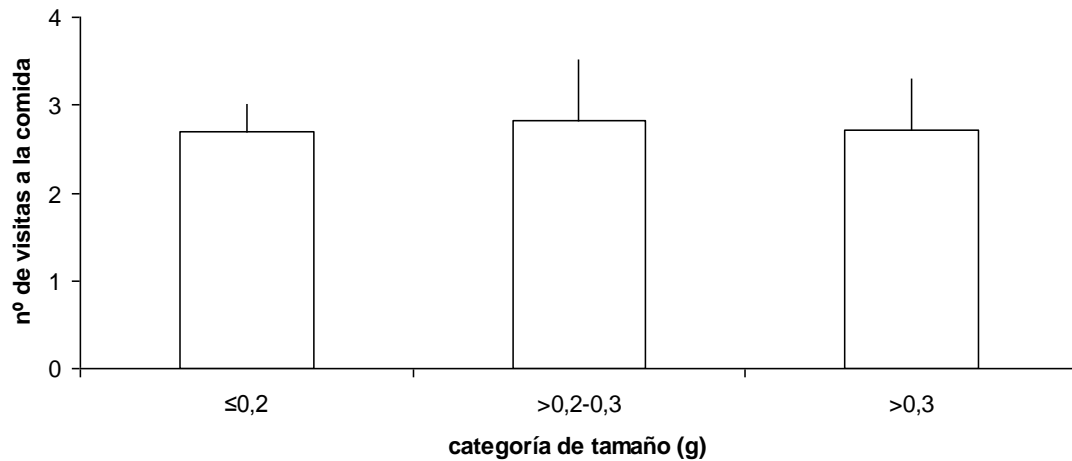


FIGURA 2.131. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *A. intermedius*.

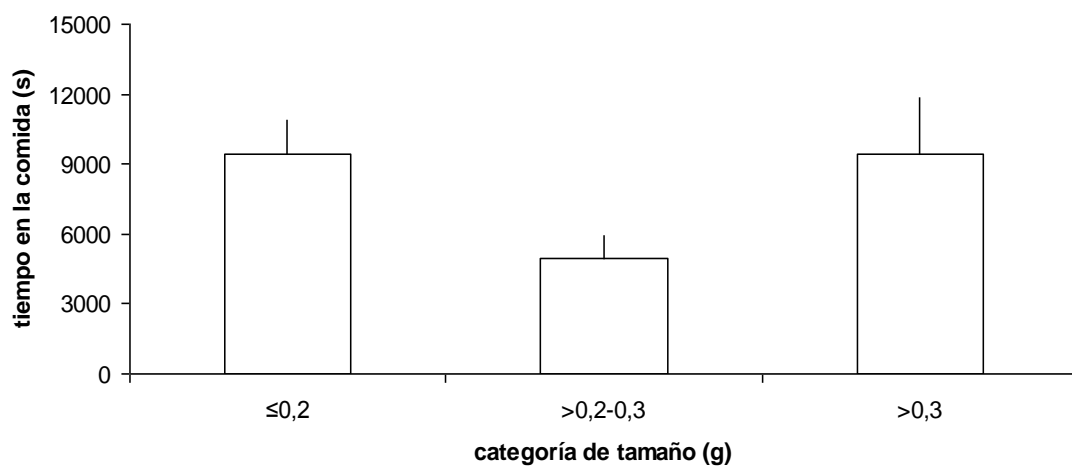


FIGURA 2.132. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *A. intermedius*.

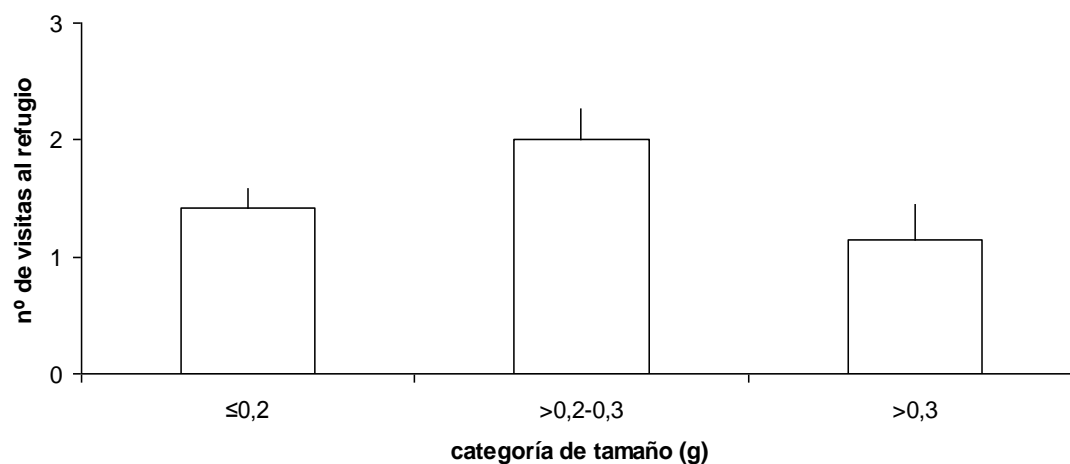


FIGURA 2.133. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *A. intermedius*.

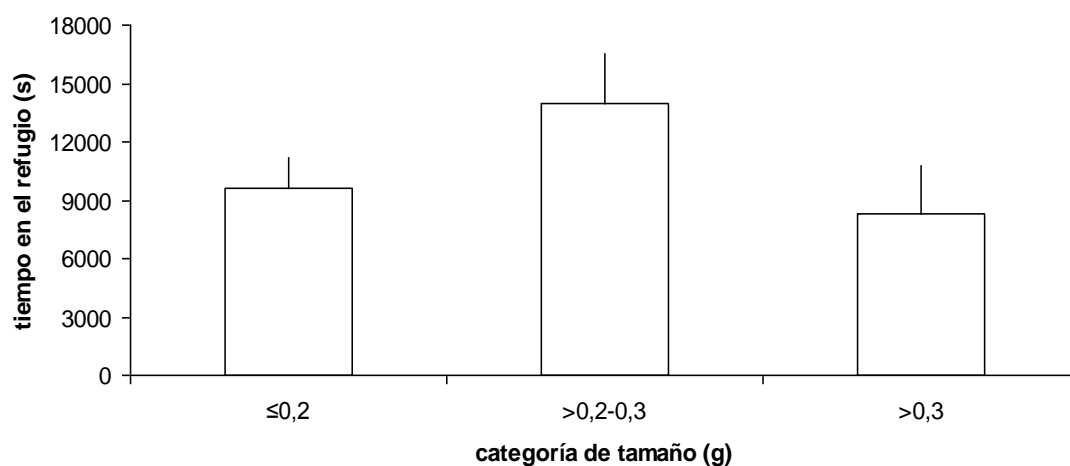


FIGURA 2.134. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *A. intermedius*.

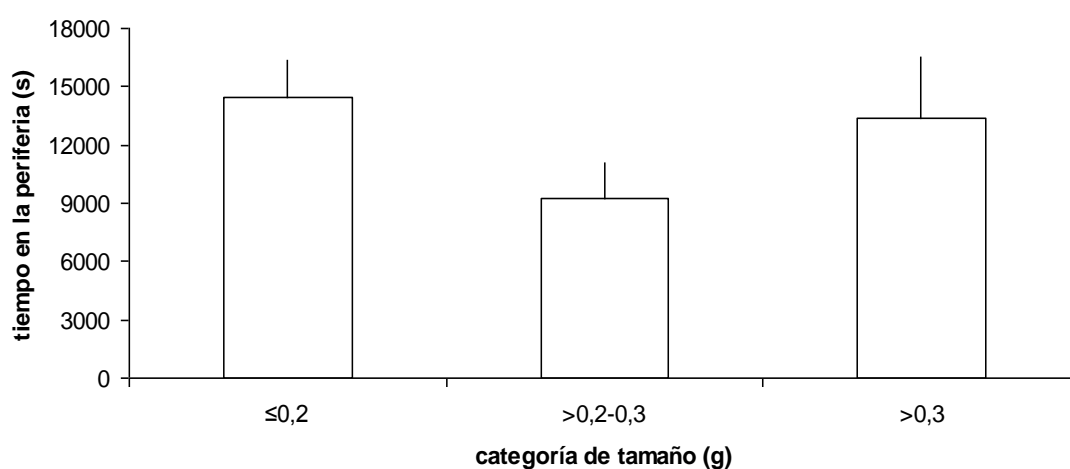


FIGURA 2.135. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *A. intermedius*.

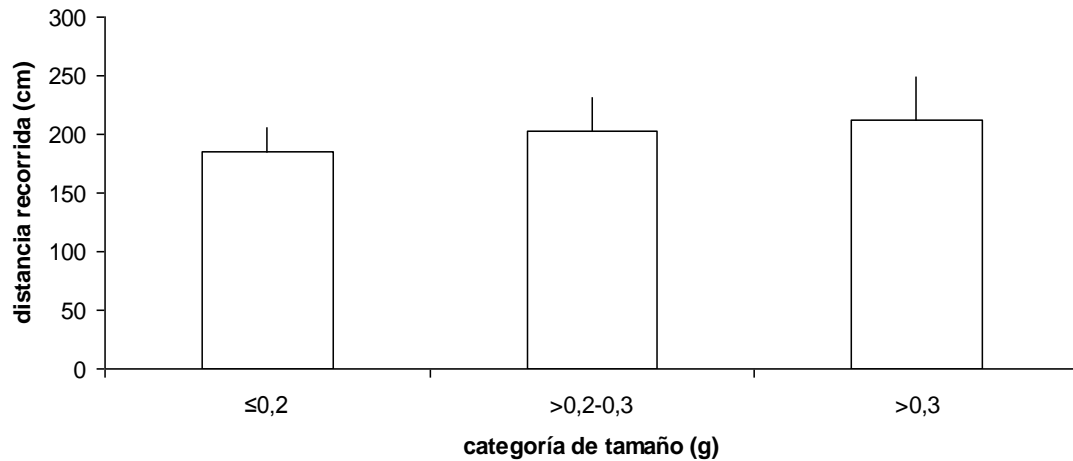


FIGURA 2.136. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *A. intermedius*.

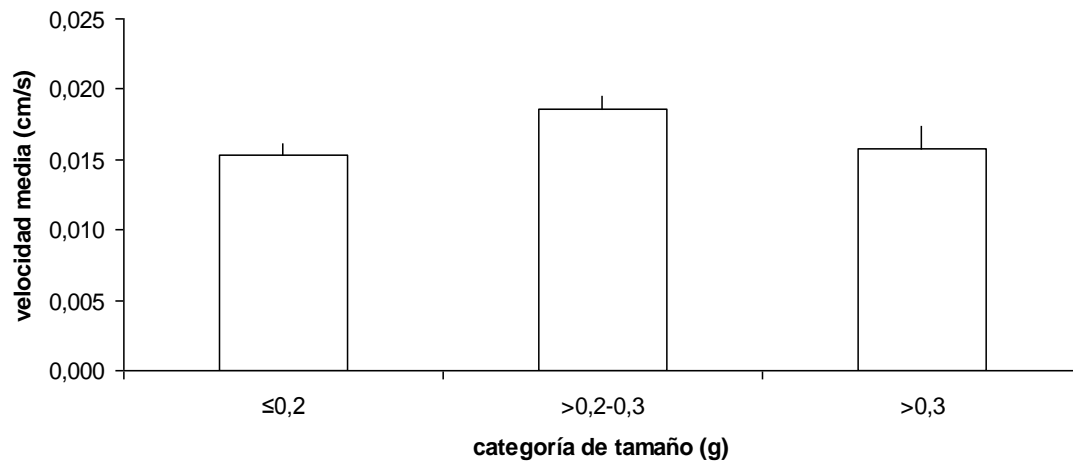


FIGURA 2.137. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *A. intermedius*.

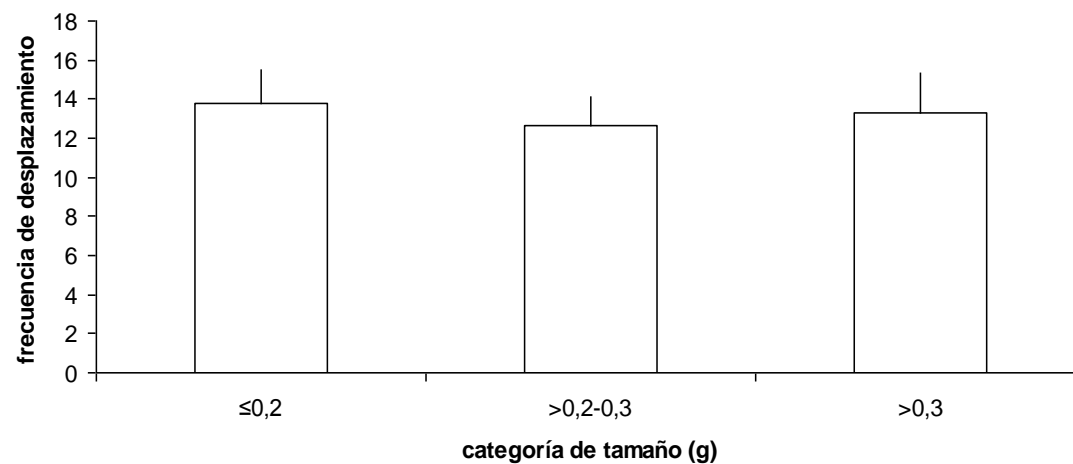


FIGURA 2.138. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *A. intermedius*.

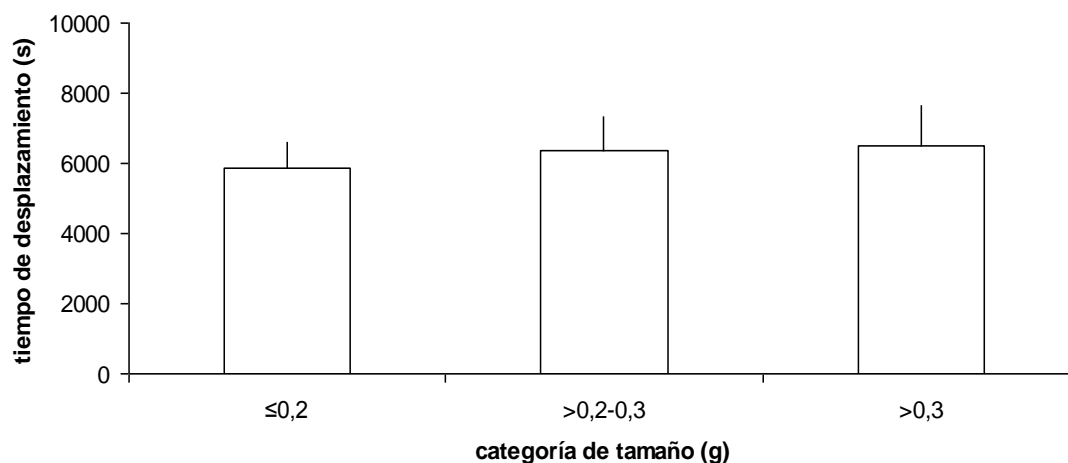


FIGURA 2.139. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *A. intermedius*.

Milax gagates

Existieron diferencias significativas entre categorías de tamaño de la babosa *M. gagates* con respecto a los parámetros de actividad:

- número de visitas a la comida (FIGURA 2.140; Apéndice 3, p. 394)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.141; Apéndice 3, p. 395)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.142; Apéndice 3, p. 395)
- distancia recorrida (FIGURA 2.143; Apéndice 3, p. 397)
- velocidad media (FIGURA 2.144; Apéndice 3, p. 397)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.145; Apéndice 3, p. 398)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.146; Apéndice 3, p. 398)

No existieron diferencias significativas entre las diferentes categorías de tamaño de *M. gagates* con respecto a los parámetros de actividad:

- latencia a la comida (FIGURA 2.147; Apéndice 3, p. 394)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.148; Apéndice 3, p. 396)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.149; Apéndice 3, p. 396)

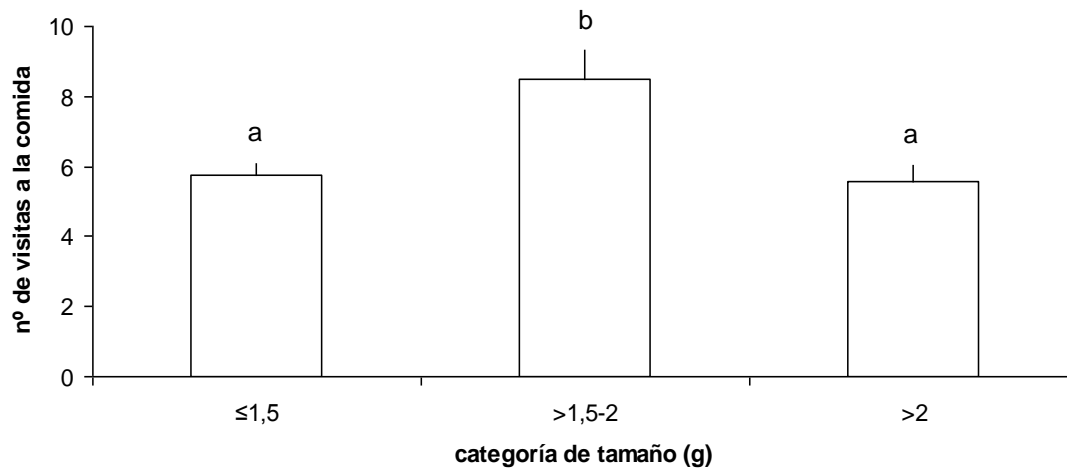


FIGURA 2.140. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *M. gagates*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

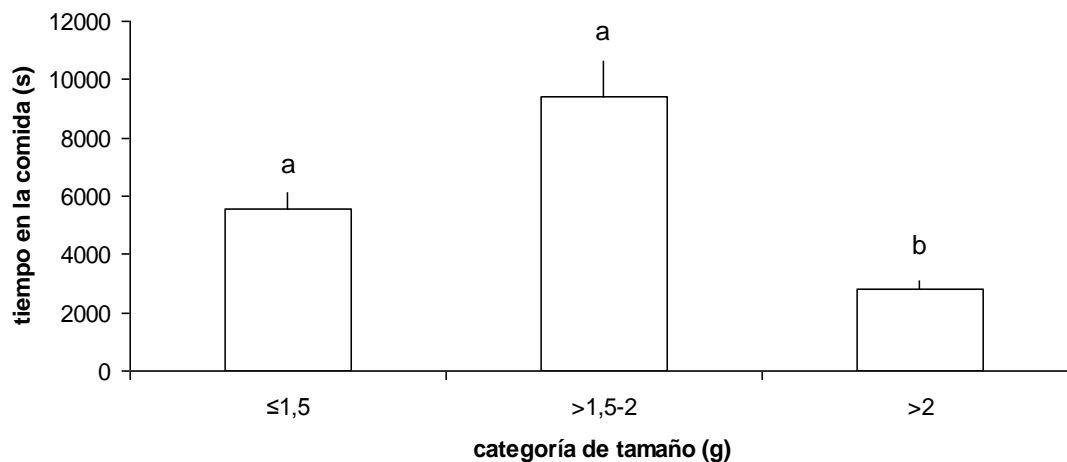


FIGURA 2.141. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *M. gagates*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

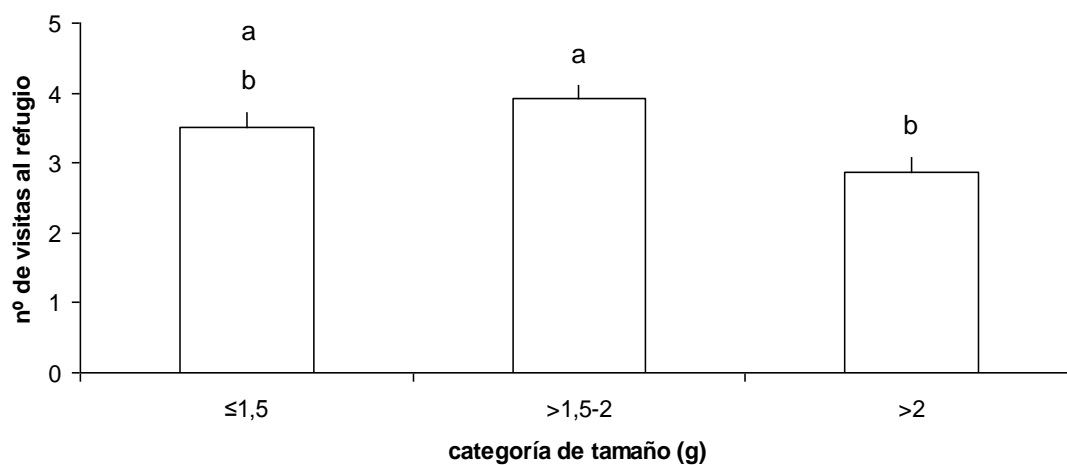


FIGURA 2.142. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *M. gagates*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

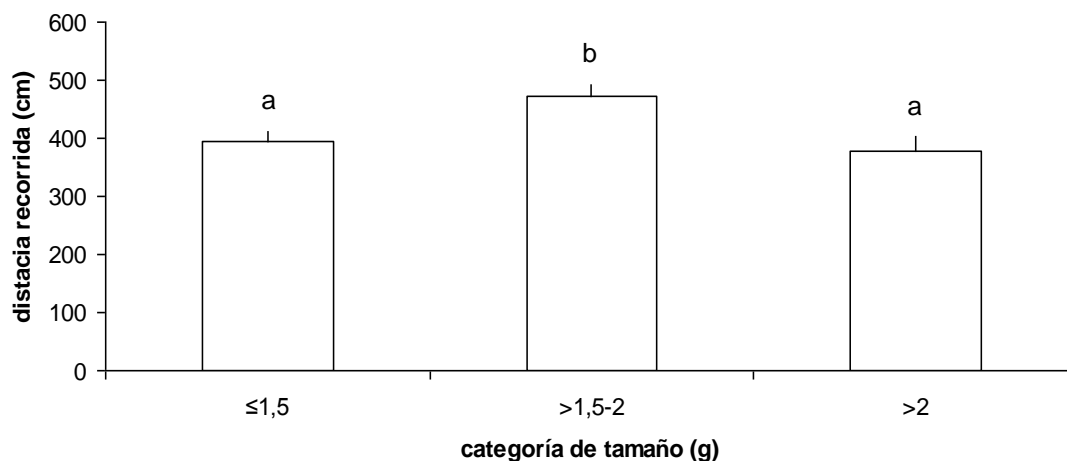


FIGURA 2.143. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *M. gagates*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

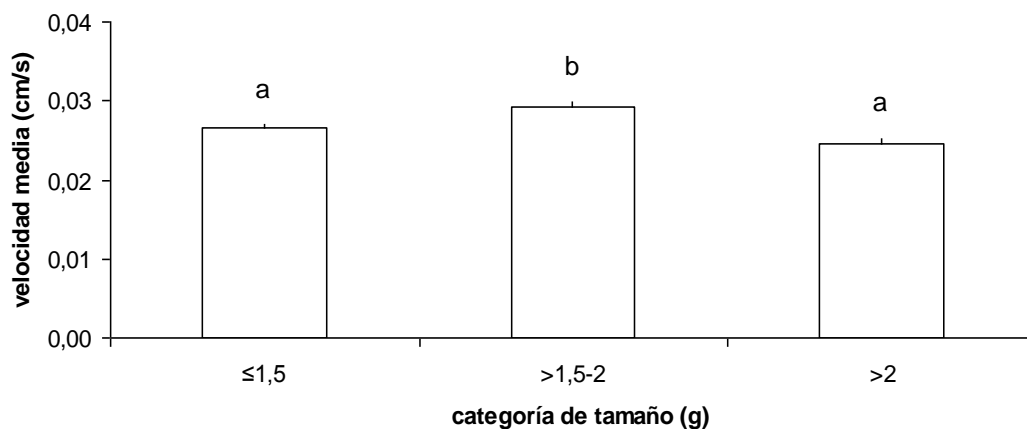


FIGURA 2.144. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *M. gagates*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

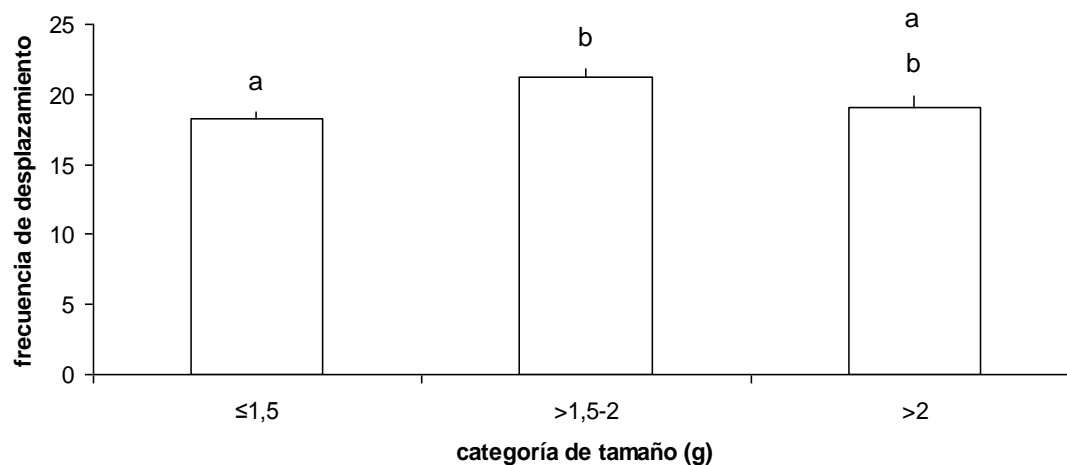


FIGURA 2.145. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *M. gagates*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

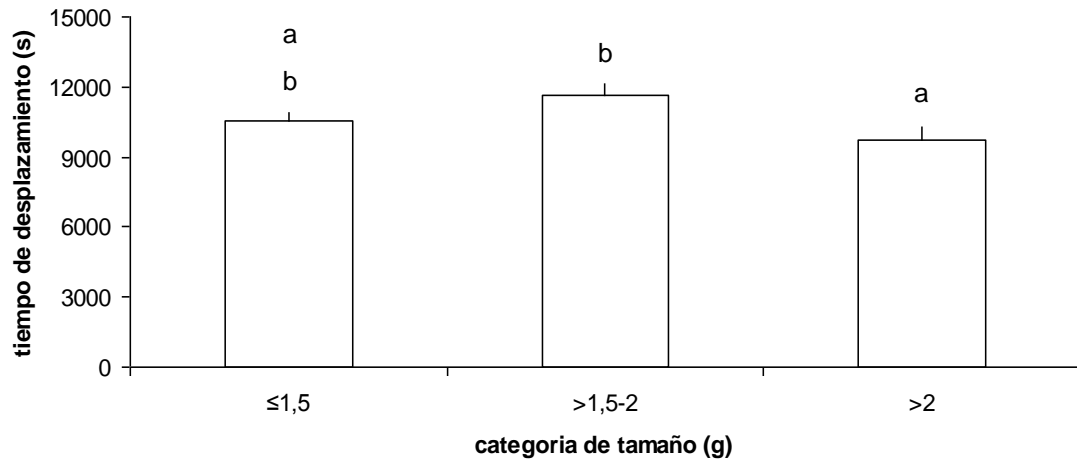


FIGURA 2.146. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *M. gagates*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

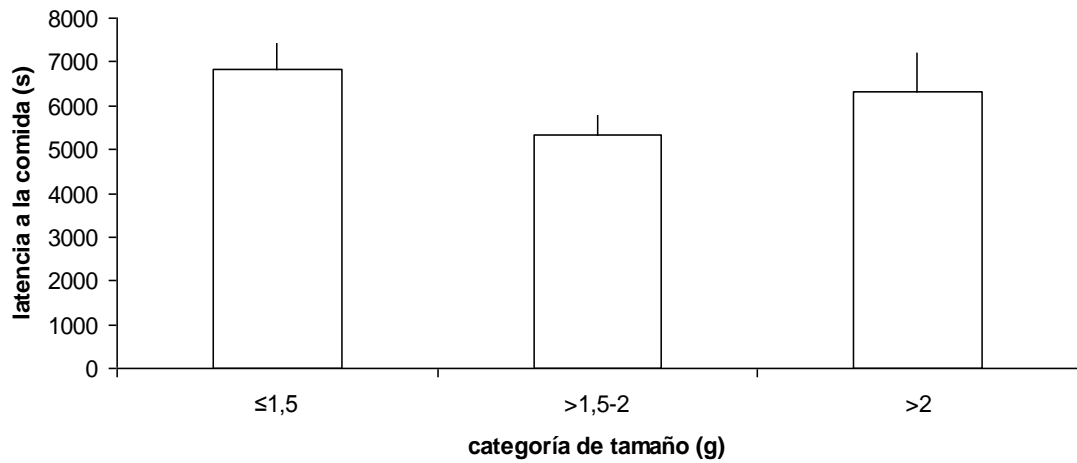


FIGURA 2.147. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *M. gagates*.

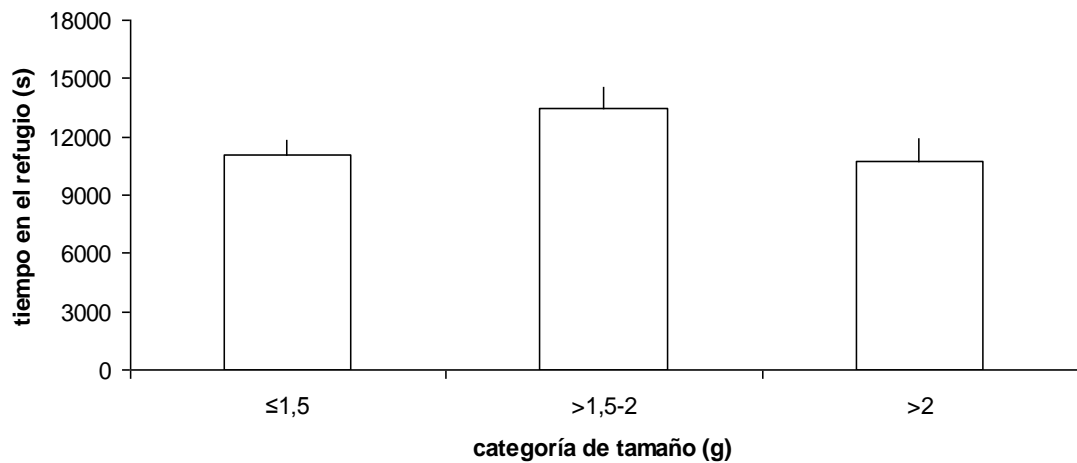


FIGURA 2.148. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *M. gagates*.

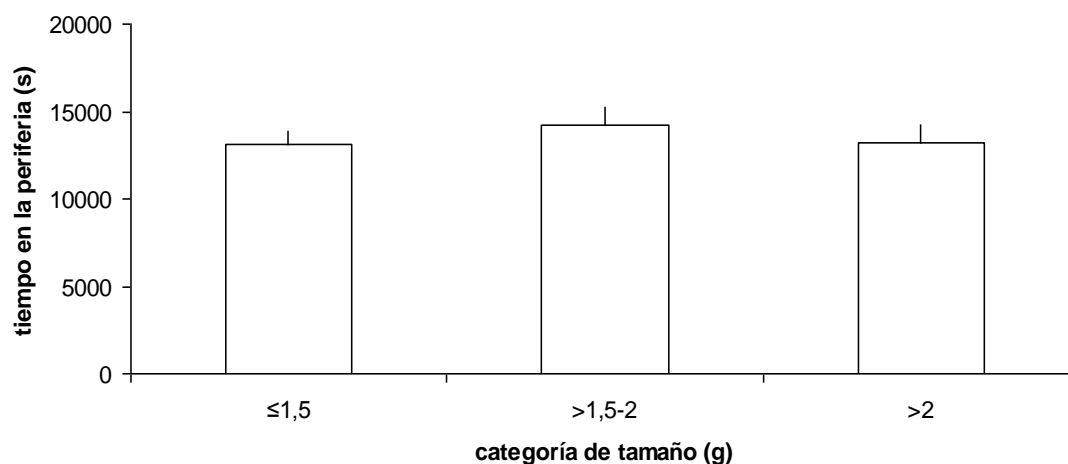


FIGURA 2.149. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *M. gagates*.

Deroceras laeve

Las dos categorías de tamaño establecidas en los experimentos realizados con la babosa *D. laeve* fueron significativamente diferentes con respecto a los parámetros de actividad:

- número de visitas al refugio (FIGURA 2.150; Apéndice 3, p. 400)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.151; Apéndice 3, p. 400)
- velocidad media (FIGURA 2.152; Apéndice 3, p. 401)

No existieron diferencias significativas entre las dos categorías de tamaño de *D. laeve* con respecto a los parámetros de actividad:

- latencia a la comida (FIGURA 2.153; Apéndice 3, p. 399)
- número de visitas a la comida (FIGURA 2.154; Apéndice 3, p. 399)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.155; Apéndice 3, p. 399)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.156; Apéndice 3, p. 400)
- distancia recorrida (FIGURA 2.157; Apéndice 3, p. 401)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.158; Apéndice 3, p. 401)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.159; Apéndice 3, p. 402)

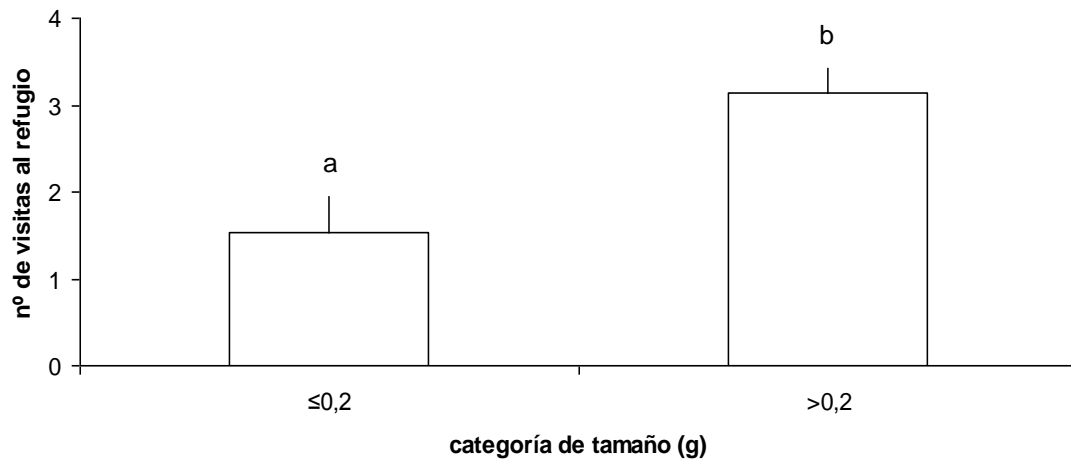


FIGURA 2.150. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. laeve*. Las dos categorías de tamaño son significativamente diferentes, según la prueba U de Mann-Whitney para $p < 0,05$.

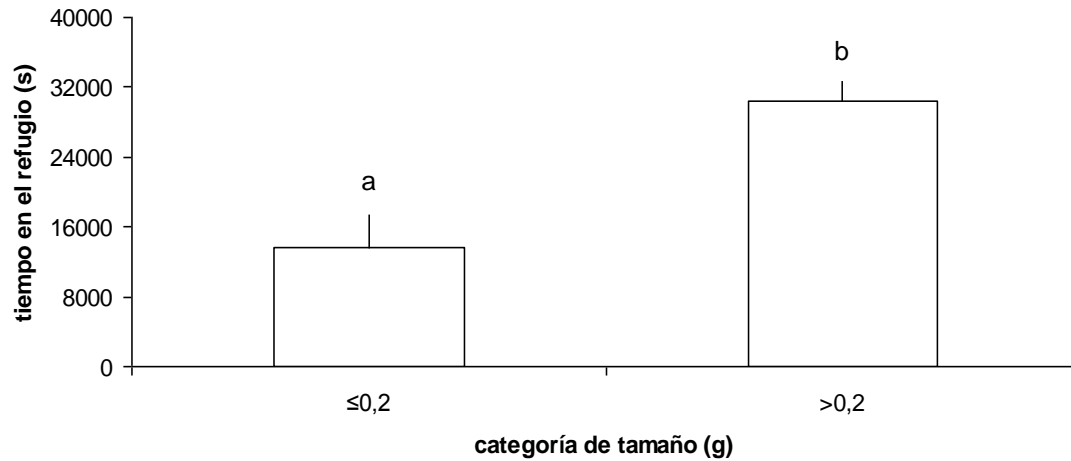


FIGURA 2.151. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. laeve*. Las dos categorías de tamaño son significativamente diferentes, según la prueba U de Mann-Whitney para $p < 0,05$.

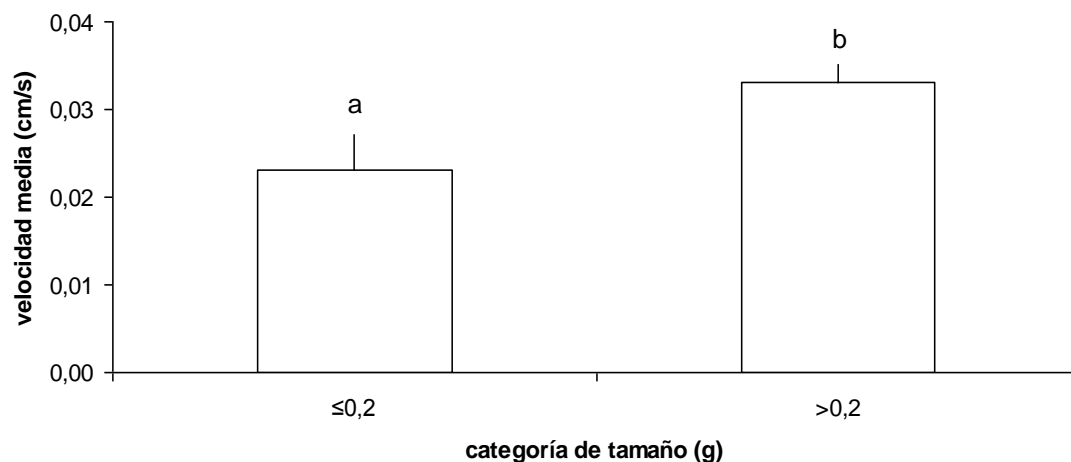


FIGURA 2.152. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. laeve*. Las dos categorías de tamaño son significativamente diferentes, según la prueba U de Mann-Whitney para $p < 0,05$.

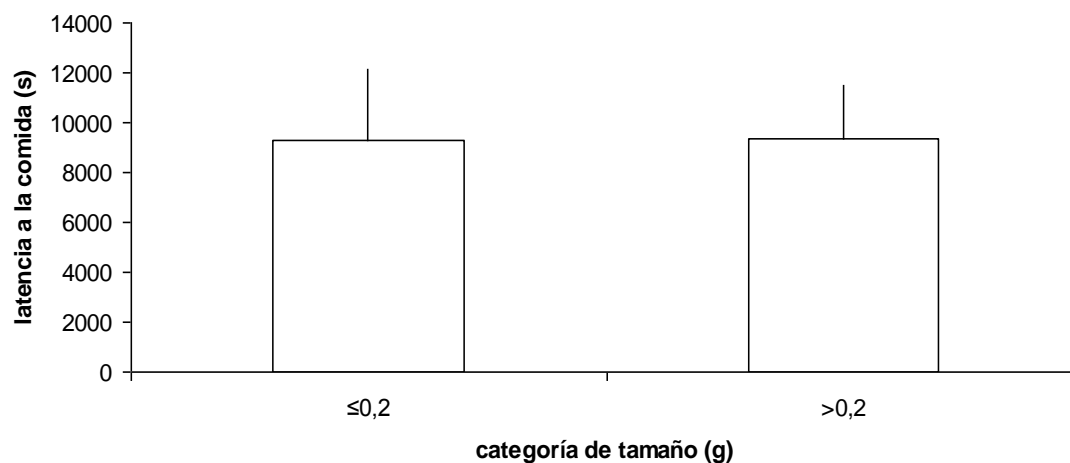


FIGURA 2.153. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. laeve*.

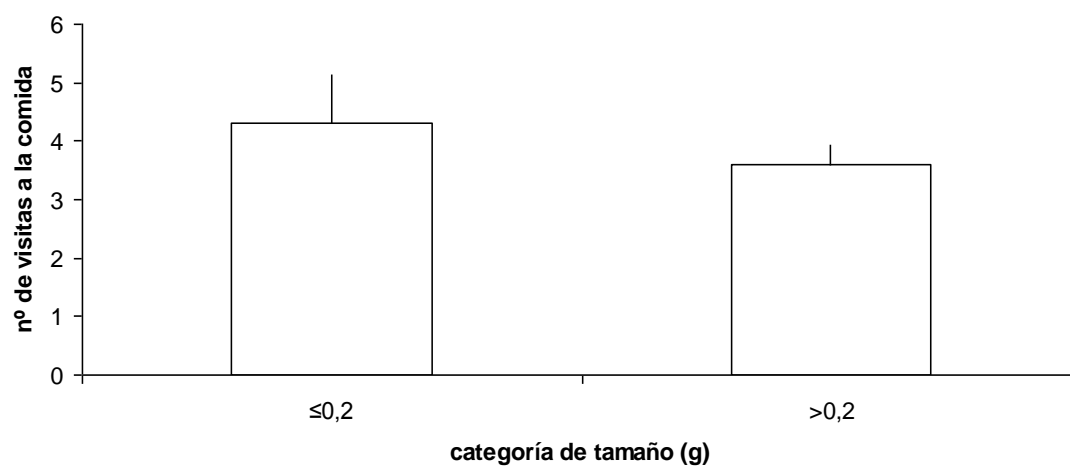


FIGURA 2.154. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. laeve*.

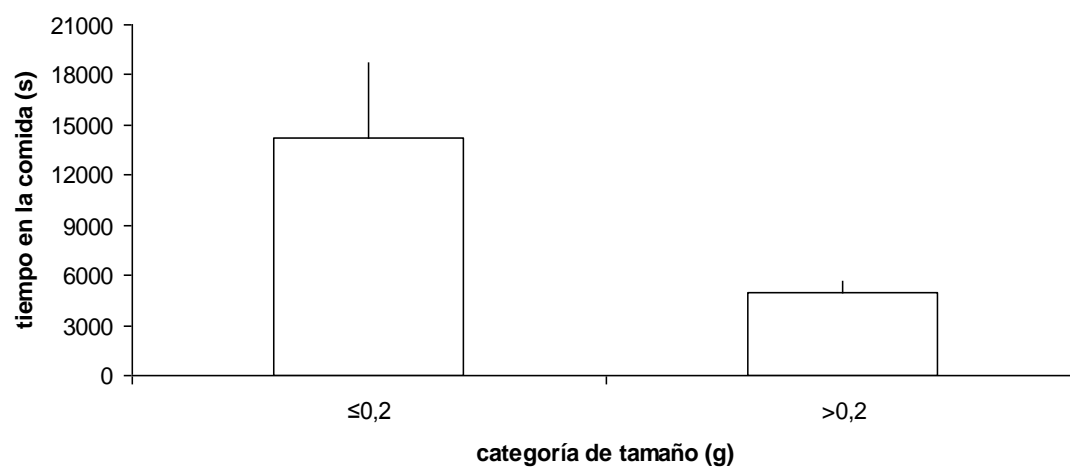


FIGURA 2.155. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. laeve*.

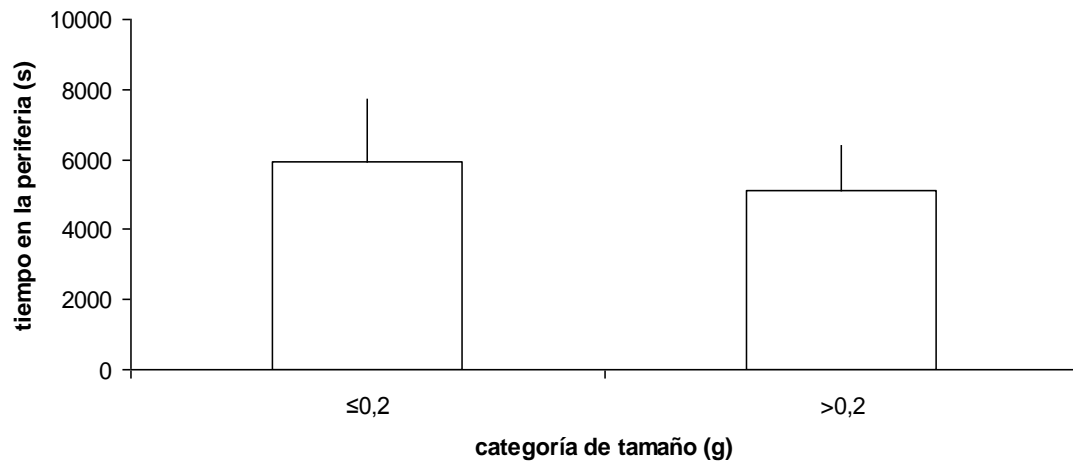


FIGURA 2.156. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. laevis*.

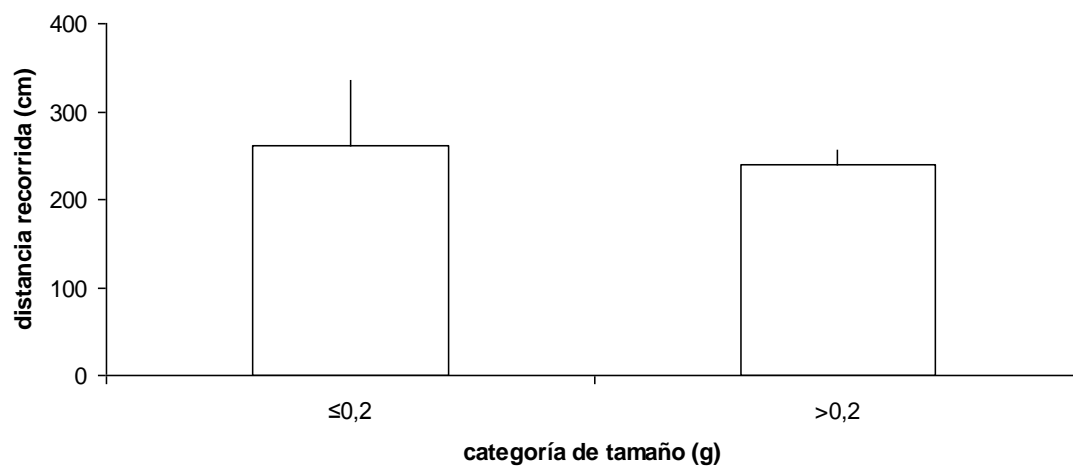


FIGURA 2.157. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. laevis*.

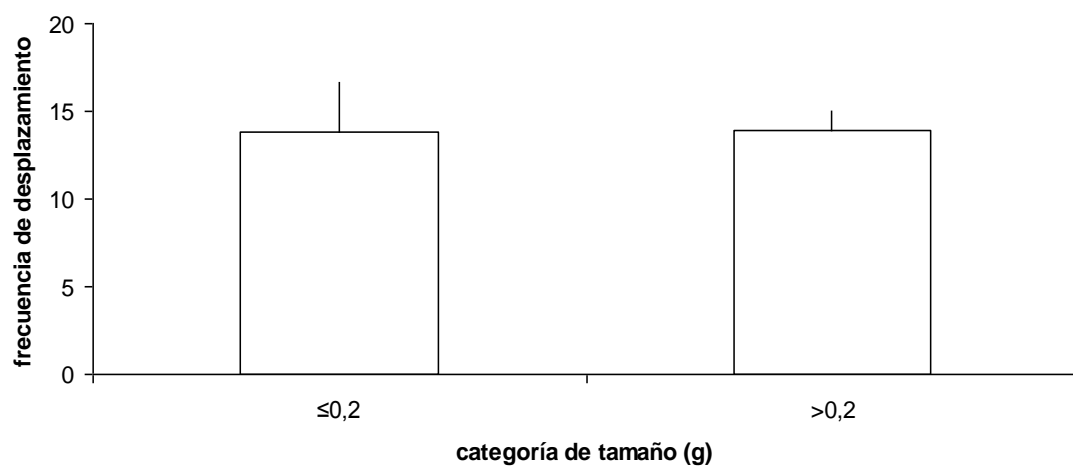


FIGURA 2.158. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. laevis*.

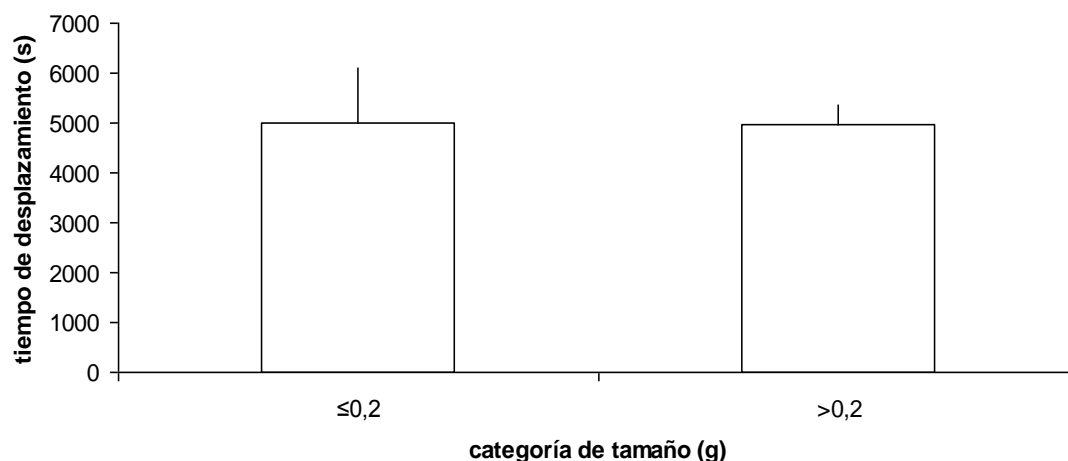


FIGURA 2.159. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño de la babosa *D. laeve*.

Oxychilus cellarius

Existieron diferencias significativas entre categorías de tamaño del caracol *O. cellarius* con respecto a los parámetros de actividad:

- latencia a la comida (FIGURA 2.160; Apéndice 3, p. 402)
- número de visitas a la comida (FIGURA 2.161; Apéndice 3, p. 403)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.162; Apéndice 3, p. 404)
- distancia recorrida (FIGURA 2.163; Apéndice 3, p. 405)
- velocidad media (FIGURA 2.164; Apéndice 3, p. 406)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.165; Apéndice 3, p. 407)

No existieron diferencias significativas entre las diferentes categorías de tamaño de *O. cellarius* con respecto a los parámetros de actividad:

- tiempo en la comida (FIGURA 2.166; Apéndice 3, p. 403)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.167; Apéndice 3, p. 404)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.168; Apéndice 3, p. 405)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.169; Apéndice 3, p. 406)

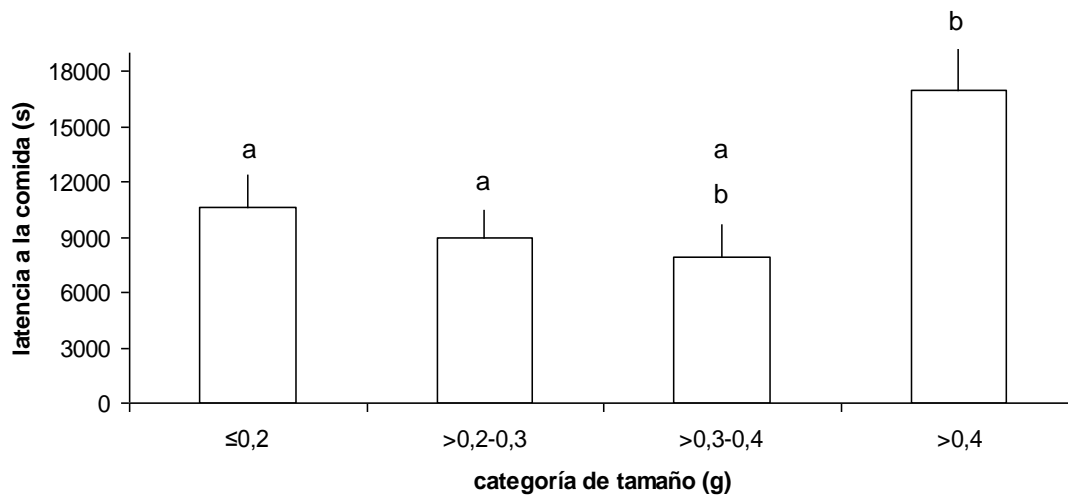


FIGURA 2.160. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” en diferentes categorías de tamaño del caracol *O. cellarius*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

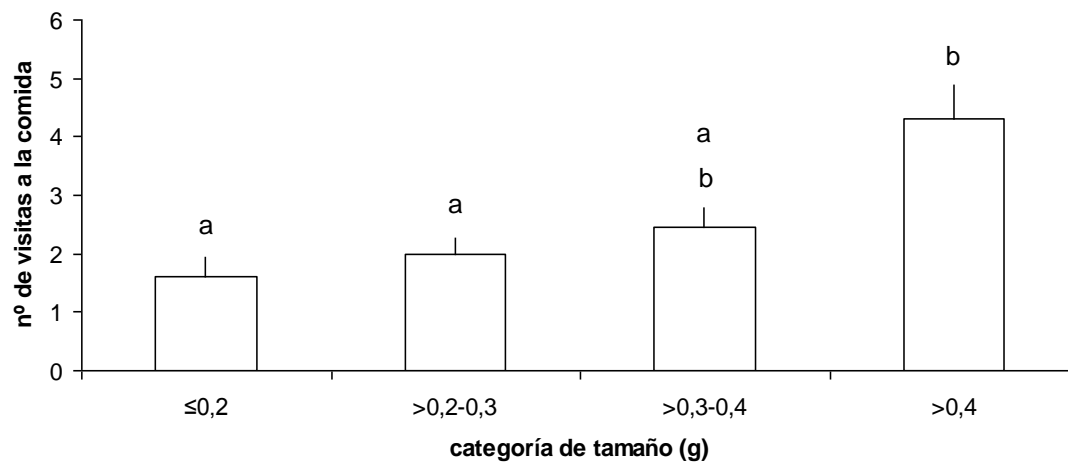


FIGURA 2.161. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” en diferentes categorías de tamaño del caracol *O. cellarius*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

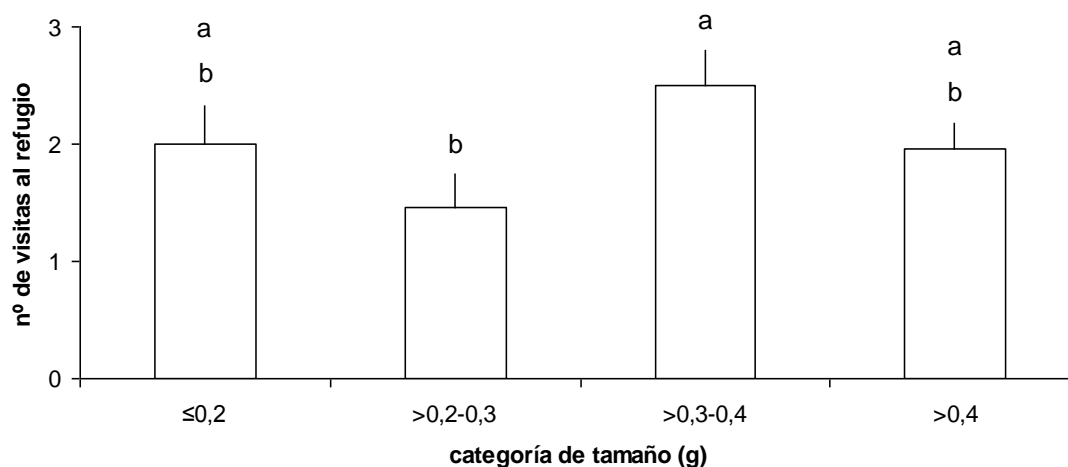


FIGURA 2.162. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” en diferentes categorías de tamaño del caracol *O. cellarius*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

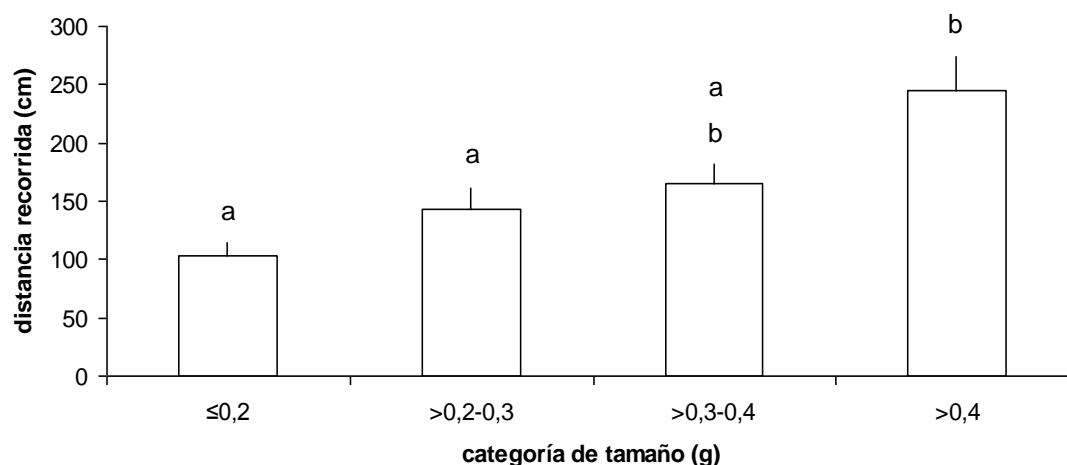


FIGURA 2.163. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” en diferentes categorías de tamaño del caracol *O. cellarius*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

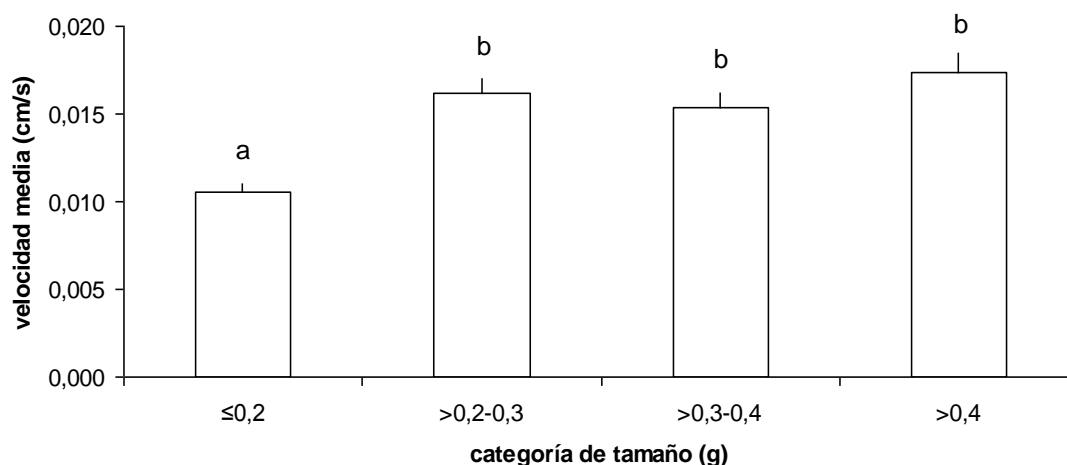


FIGURA 2.164. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” en diferentes categorías de tamaño del caracol *O. cellarius*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

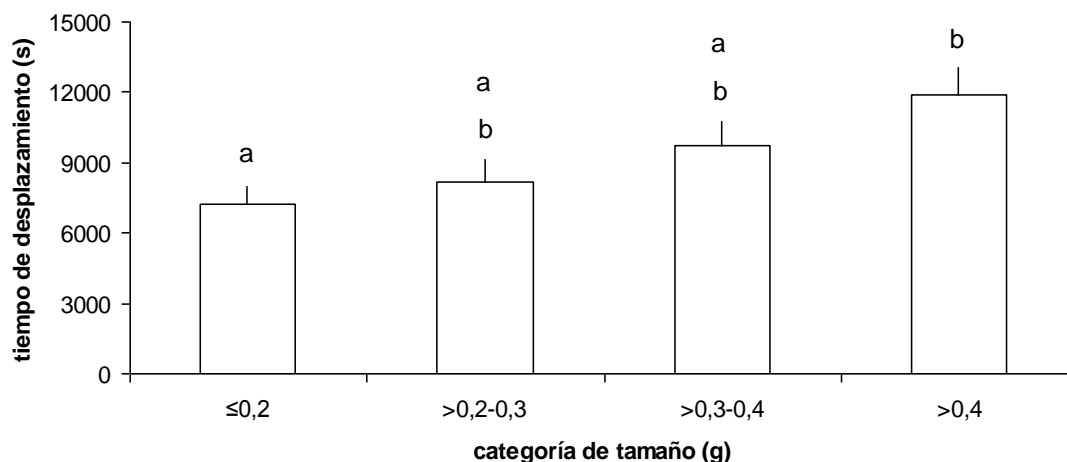


FIGURA 2.165. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño del caracol *O. cellarius*. Las categorías marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

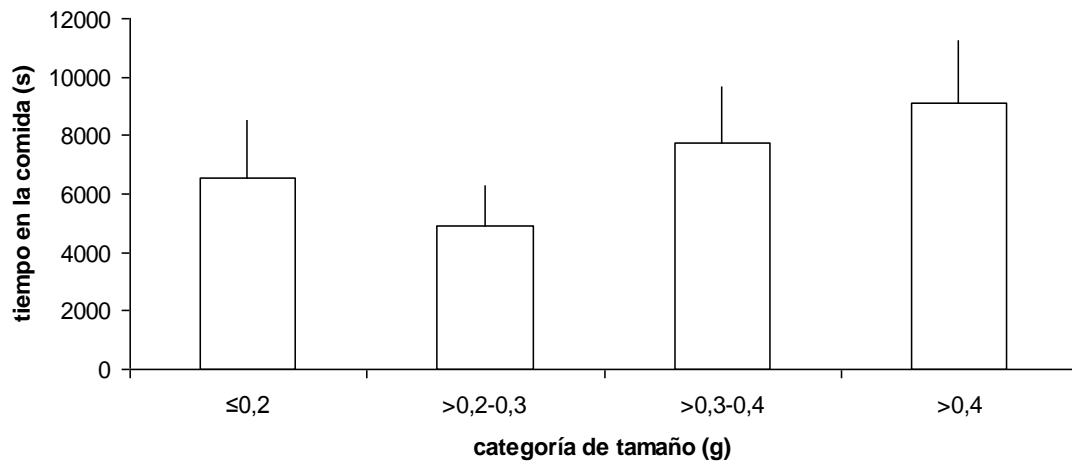


FIGURA 2.166. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” en diferentes categorías de tamaño del caracol *O. cellarius*.

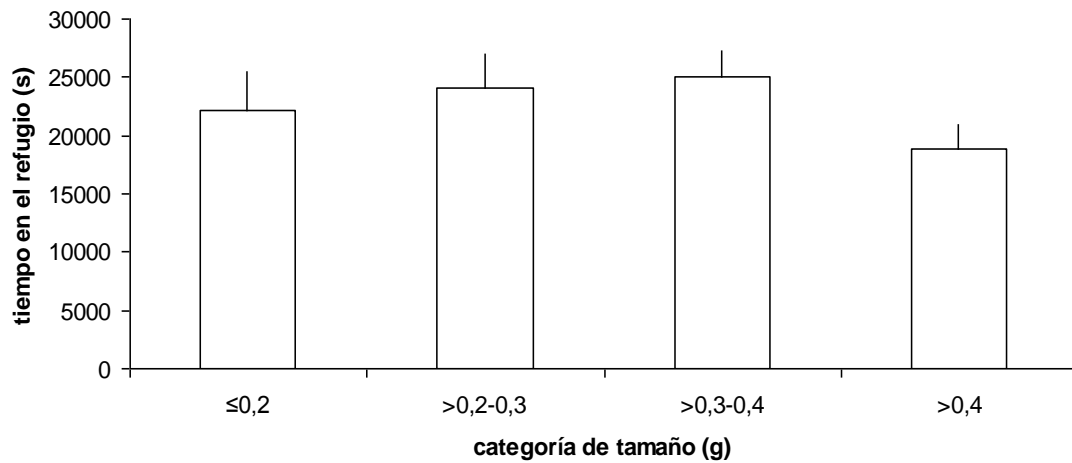


FIGURA 2.167. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en refugio” en diferentes categorías de tamaño del caracol *O. cellarius*.

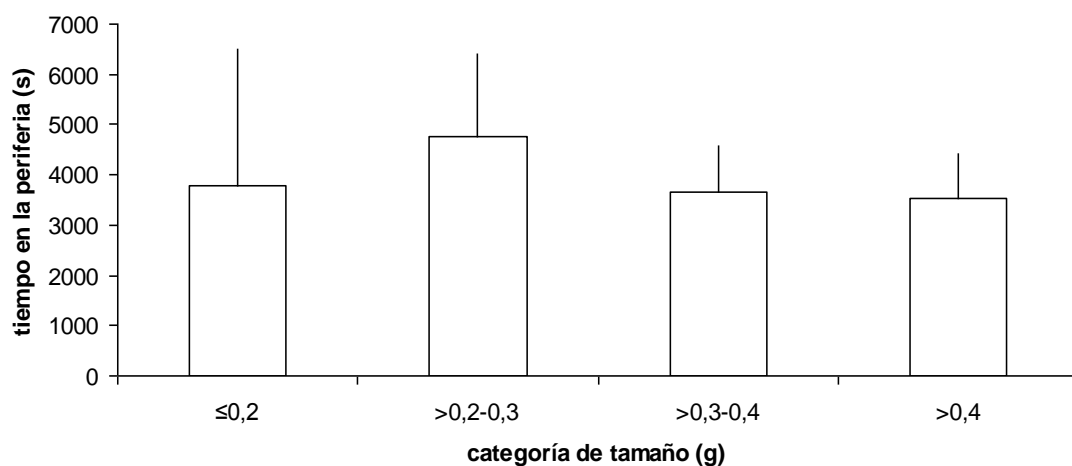


FIGURA 2.168. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” en diferentes categorías de tamaño del caracol *O. cellarius*.

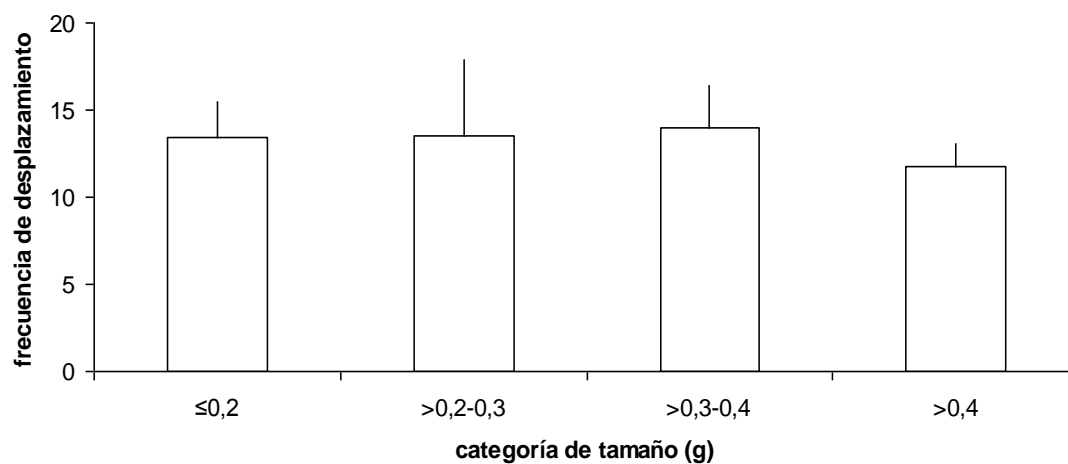


FIGURA 2.169. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” en diferentes categorías de tamaño del caracol *O. cellarius*.

2.3.3.3.- Caracterización de la actividad de las especies

A continuación se exponen, para cada una de las especies utilizadas, los valores medios de cada uno de los 10 parámetros de actividad que fueron determinados.

Con el fin de ofrecer una imagen más intuitiva de la actividad de cada especie, se calcularon también los porcentajes medios de tiempo que dedicaron los animales a diferentes tipos de actividades: tiempo en la comida, tiempo en el refugio, tiempo de desplazamiento y tiempo en reposo. El tiempo en reposo es el tiempo en el que el animal estaba fuera del refugio pero no estaba ni en la comida ni desplazándose (se calculó como el tiempo que el animal estuvo fuera del refugio menos el tiempo que estuvo en la comida, menos el tiempo que estuvo desplazándose). Estos porcentajes se calcularon de dos formas: por un lado se calcularon sobre el tiempo total de duración de los registros de actividad, y por otro lado se calcularon sobre el tiempo que los animales estuvieron activos, considerando éste como el tiempo que los animales pasaron fuera del refugio (Rollo, 1983; Cook, 2001). Estos datos se presentan en forma de gráficos de sectores, que representan la distribución porcentual del tiempo dedicado por los animales a diferentes tipos de actividad.

Puesto que el estudio del efecto de la duración del experimento sobre la actividad mostró que, en un elevado número de casos, el primer día del experimento era significativamente diferente de todos o la mayoría de los restantes días, los valores medios de los parámetros de actividad y los porcentajes de distribución de tiempos se calcularon para la totalidad de los registros de actividad válidos (es decir, incluyendo todos los días de duración de los experimentos) y también se calcularon excluyendo los registros de actividad correspondientes al primer día de todos los experimentos.

***Cantareus aspersus***

Parámetro	Todos los días		Excluyendo el primer día	
	Media	Error típico	Media	Error típico
Latencia a la comida (s)	11985,17	544,02	12225,45	609,15
Nº de visitas a la comida	3,58	0,17	3,01	0,15
Tiempo en la comida (s)	3910,53	248,42	3899,32	292,82
Nº de visitas al refugio	1,62	0,11	1,59	0,08
Tiempo en el refugio (s)	15473,47	764,55	17826,22	866,44
Tiempo en la periferia (s)	10402,05	585,56	8442,50	608,19
Distancia recorrida (cm)	344,03	11,85	282,23	9,76
Velocidad media (cm/s)	0,026	0,0005	0,025	0,0006
Frecuencia de desplazamiento	16,46	0,64	13,16	0,49
Tiempo de desplazamiento (s)	570,35	62,26	463,77	56,59

TABLA 2.4. Valores medios y errores típicos de los 10 parámetros de actividad del caracol *C. aspersus*.

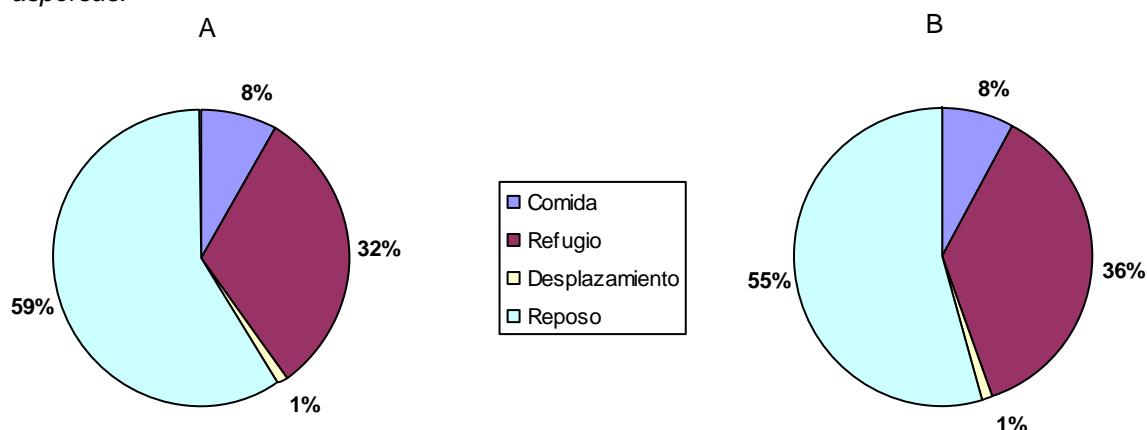


FIGURA 2.170. Distribución porcentual del tiempo dedicado por el caracol *C. aspersus* a diferentes actividades. Los porcentajes están calculados sobre la duración total de los registros de actividad. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

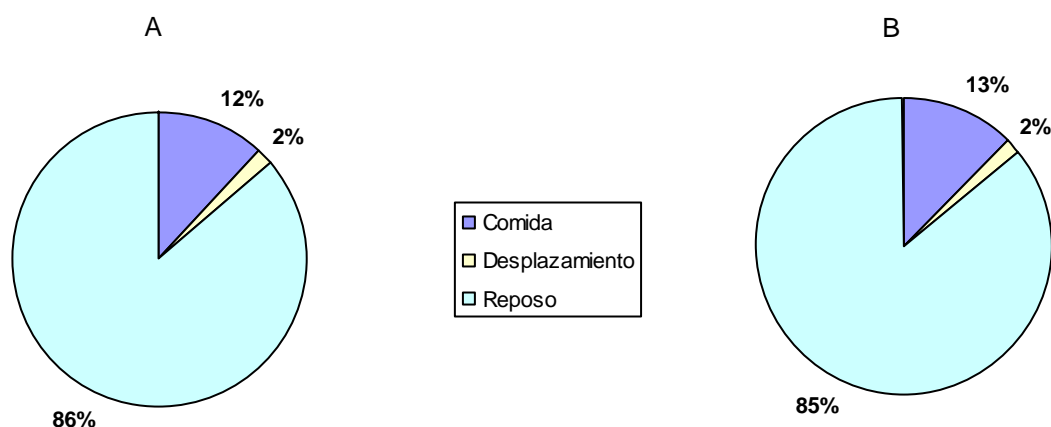


FIGURA 2.171. Distribución porcentual del tiempo dedicado por el caracol *C. aspersus* a diferentes actividades, durante su fase de actividad. Los porcentajes están calculados sobre el tiempo que los animales estuvieron fuera del refugio. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

Deroceras reticulatum

Parámetro	Todos los días		Excluyendo el primer día	
	Media	Error típico	Media	Error típico
Latencia a la comida (s)	5593,82	340,61	5502,32	371,34
Nº de visitas a la comida	6,43	0,23	6,05	0,23
Tiempo en la comida (s)	6282,64	374,50	5599,75	379,63
Nº de visitas al refugio	3,25	0,17	3,37	0,19
Tiempo en el refugio (s)	17362,40	617,22	18839,70	662,87
Tiempo en la periferia (s)	12544,62	519,20	11756,10	556,10
Distancia recorrida (cm)	470,81	51,76	435,33	61,04
Velocidad media (cm/s)	0,031	0,0024	0,030	0,0029
Frecuencia de desplazamiento	19,43	0,42	18,77	0,43
Tiempo de desplazamiento (s)	9647,38	266,87	8828,33	231,97

TABLA 2.5. Valores medios y errores típicos de los 10 parámetros de actividad de la babosa *D. reticulatum*.

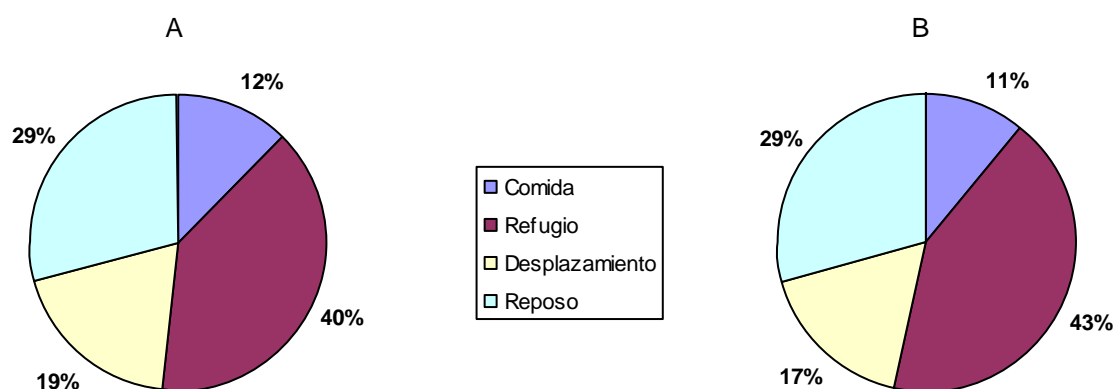


FIGURA 2.172. Distribución porcentual del tiempo dedicado por la babosa *D. reticulatum* a diferentes actividades. Los porcentajes están calculados sobre la duración total de los registros de actividad. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

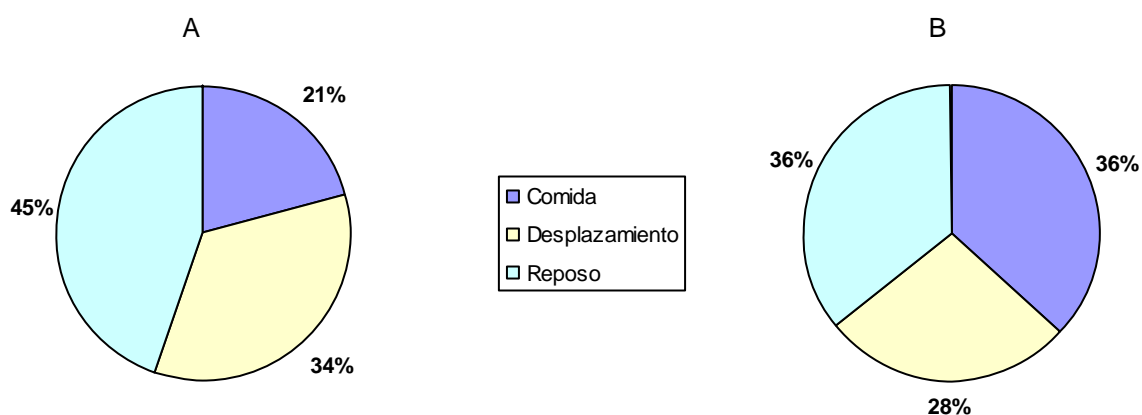


FIGURA 2.173. Distribución porcentual del tiempo dedicado por la babosa *D. reticulatum* a diferentes actividades, durante su fase de actividad. Los porcentajes están calculados sobre el tiempo que los animales estuvieron fuera del refugio. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

***Deroceas panormitanum***

Parámetro	Todos los días		Excluyendo el primer día	
	Media	Error típico	Media	Error típico
Latencia a la comida (s)	9035,16	1123,12	9456,92	1255,93
Nº de visitas a la comida	3,97	0,29	3,67	0,29
Tiempo en la comida (s)	7357,73	973,90	6302,22	932,67
Nº de visitas al refugio	3,38	0,23	3,56	0,25
Tiempo en el refugio (s)	23998,14	1342,48	25804,81	1319,04
Tiempo en la periferia (s)	7457,94	929,31	6911,48	969,87
Distancia recorrida (cm)	272,03	16,52	255,51	14,43
Velocidad media (cm/s)	0,0263	0,00077	0,0261	0,00079
Frecuencia de desplazamiento	16,74	1,04	16,22	0,97
Tiempo de desplazamiento (s)	6630,00	383,58	6345,19	356,99

TABLA 2.6. Valores medios y errores típicos de los 10 parámetros de actividad de la babosa *D. panormitanum*.

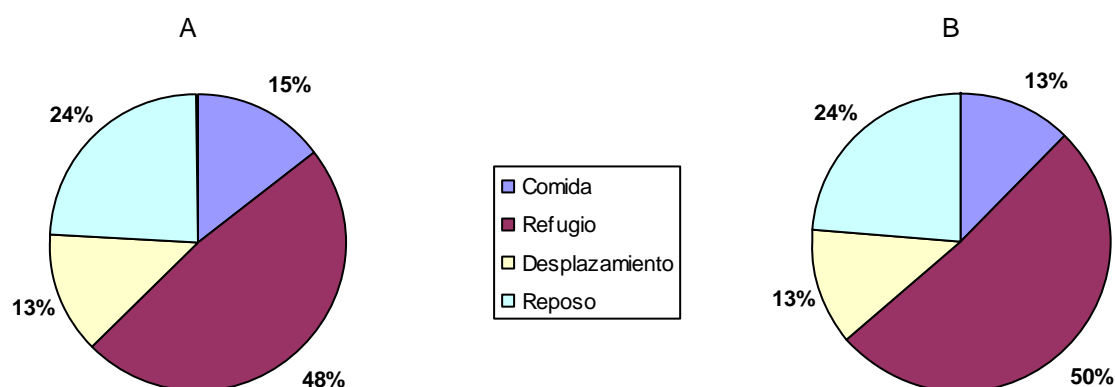


FIGURA 2.174. Distribución porcentual del tiempo dedicado por la babosa *D. panormitanum* a diferentes actividades. Los porcentajes están calculados sobre la duración total de los registros de actividad. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

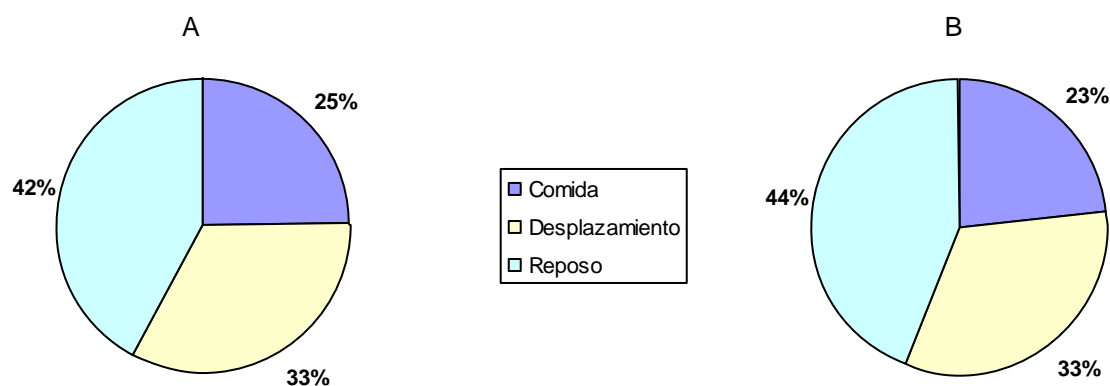


FIGURA 2.175. Distribución porcentual del tiempo dedicado por la babosa *D. panormitanum* a diferentes actividades, durante su fase de actividad. Los porcentajes están calculados sobre el tiempo que los animales estuvieron fuera del refugio. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

Arion intermedius

Parámetro	Todos los días		Excluyendo el primer día	
	Media	Error típico	Media	Error típico
Latencia a la comida (s)	16306,03	1696,80	17145,10	2032,90
Nº de visitas a la comida	2,74	0,29	2,34	0,27
Tiempo en la comida (s)	8055,97	973,66	7315,39	1207,39
Nº de visitas al refugio	1,54	0,14	1,52	0,16
Tiempo en el refugio (s)	10697,45	1255,57	11435,33	1557,71
Tiempo en la periferia (s)	12647,16	1320,66	12717,11	1674,58
Distancia recorrida (cm)	195,74	15,82	146,64	10,96
Velocidad media (cm/s)	0,016	0,0006	0,015	0,0008
Frecuencia de desplazamiento	13,35	1,08	11,76	1,30
Tiempo de desplazamiento (s)	6145,92	533,46	4543,92	404,56

TABLA 2.7. Valores medios y errores típicos de los 10 parámetros de actividad de la babosa *A. intermedius*.

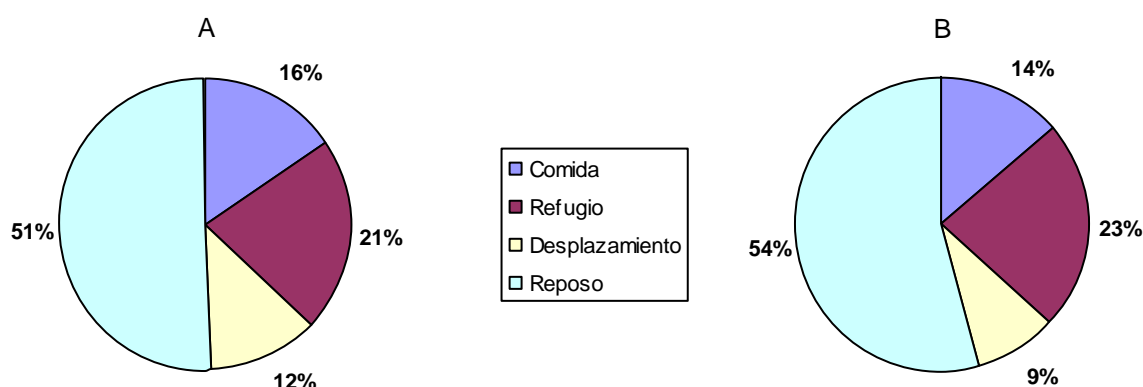


FIGURA 2.176. Distribución porcentual del tiempo dedicado por la babosa *A. intermedius* a diferentes actividades. Los porcentajes están calculados sobre la duración total de los registros de actividad. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

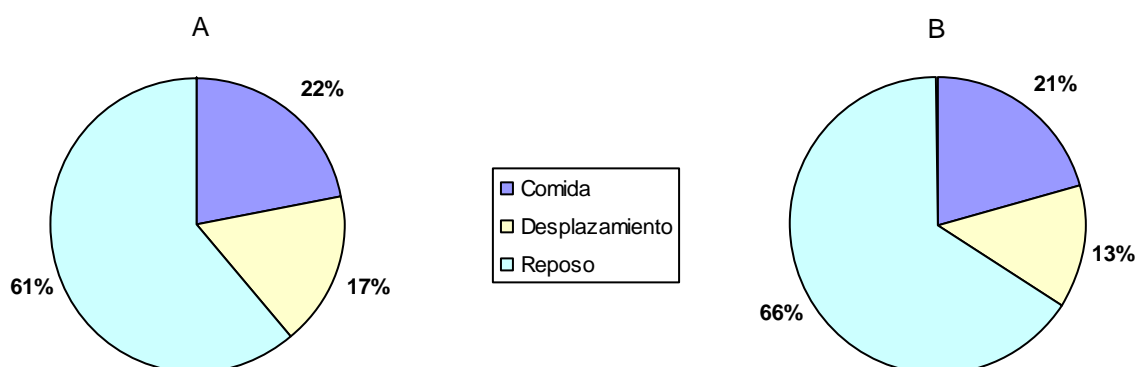


FIGURA 2.177. Distribución porcentual del tiempo dedicado por la babosa *A. intermedius* a diferentes actividades, durante su fase de actividad. Los porcentajes están calculados sobre el tiempo que los animales estuvieron fuera del refugio. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

**Milax gagates**

Parámetro	Todos los días		Excluyendo el primer día	
	Media	Error típico	Media	Error típico
Latencia a la comida (s)	6211,36	379,87	6175,41	424,23
Nº de visitas a la comida	6,61	0,35	5,83	0,36
Tiempo en la comida (s)	6146,97	510,04	5505,00	517,85
Nº de visitas al refugio	3,49	0,13	3,28	0,13
Tiempo en el refugio (s)	11751,77	615,57	12461,02	680,82
Tiempo en la periferia (s)	13531,89	562,84	13982,39	632,46
Distancia recorrida (cm)	415,47	12,80	357,95	9,82
Velocidad media (cm/s)	0,026	0,0004	0,025	0,0003
Frecuencia de desplazamiento	19,42	0,40	18,94	0,43
Tiempo de desplazamiento (s)	10711,89	292,80	9483,75	237,13

TABLA 2.8. Valores medios y errores típicos de los 10 parámetros de actividad de la babosa *M. gagates*.

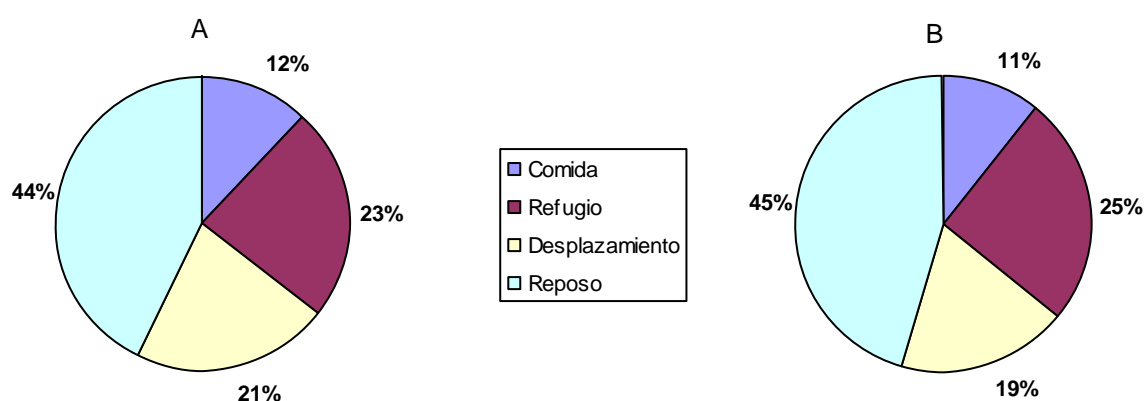


FIGURA 2.178. Distribución porcentual del tiempo dedicado por la babosa *M. gagates* a diferentes actividades. Los porcentajes están calculados sobre la duración total de los registros de actividad. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

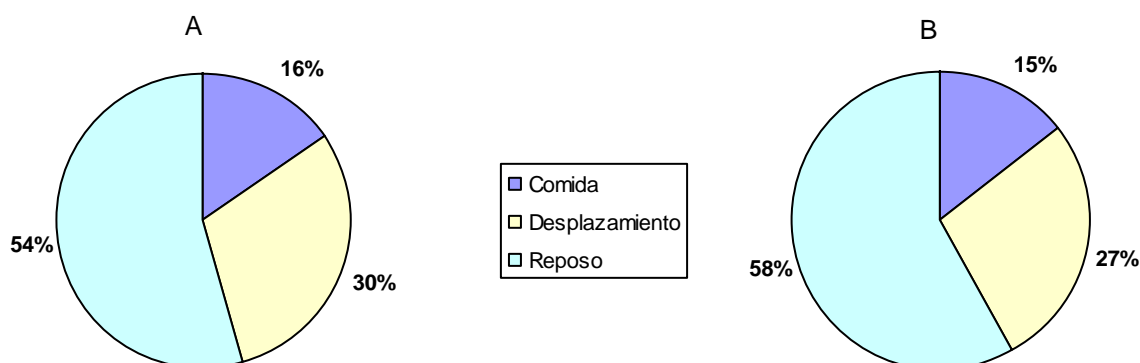


FIGURA 2.179. Distribución porcentual del tiempo dedicado por la babosa *M. gagates* a diferentes actividades, durante su fase de actividad. Los porcentajes están calculados sobre el tiempo que los animales estuvieron fuera del refugio. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

Deroceras laeve

Parámetro	Todos los días		Excluyendo el primer día	
	Media	Error típico	Media	Error típico
Latencia a la comida (s)	9314,12	1738,00	8829,23	2019,52
Nº de visitas a la comida	3,86	0,39	3,67	0,43
Tiempo en la comida (s)	8415,43	1889,87	5030,00	670,60
Nº de visitas al refugio	2,54	0,28	2,93	0,28
Tiempo en el refugio (s)	24269,14	2407,67	27770,00	2185,62
Tiempo en la periferia (s)	5424,86	1044,35	5460,00	1196,56
Distancia recorrida (cm)	247,32	29,90	258,19	36,22
Velocidad media (cm/s)	0,029	0,0021	0,031	0,0023
Frecuencia de desplazamiento	13,91	1,26	13,85	1,37
Tiempo de desplazamiento (s)	4977,43	492,58	4955,56	525,37

TABLA 2.9. Valores medios y errores típicos de los 10 parámetros de actividad de la babosa *D. laeve*.

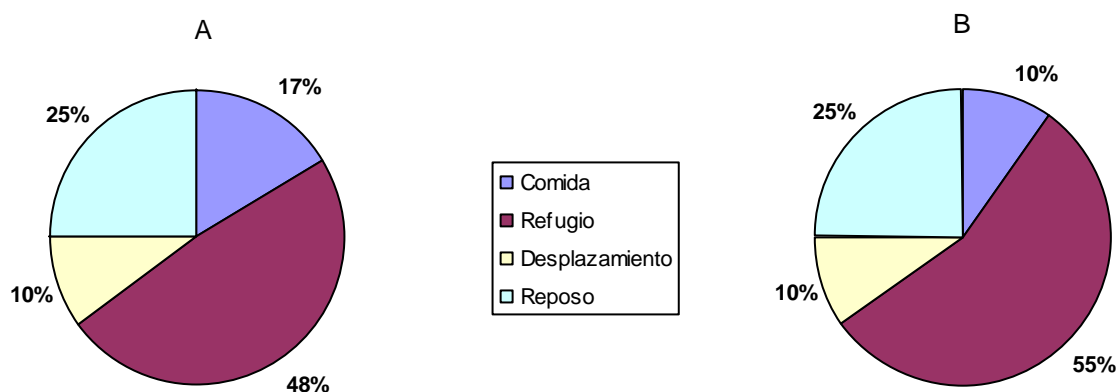


FIGURA 2.180. Distribución porcentual del tiempo dedicado por la babosa *D. laeve* a diferentes actividades. Los porcentajes están calculados sobre la duración total de los registros de actividad. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

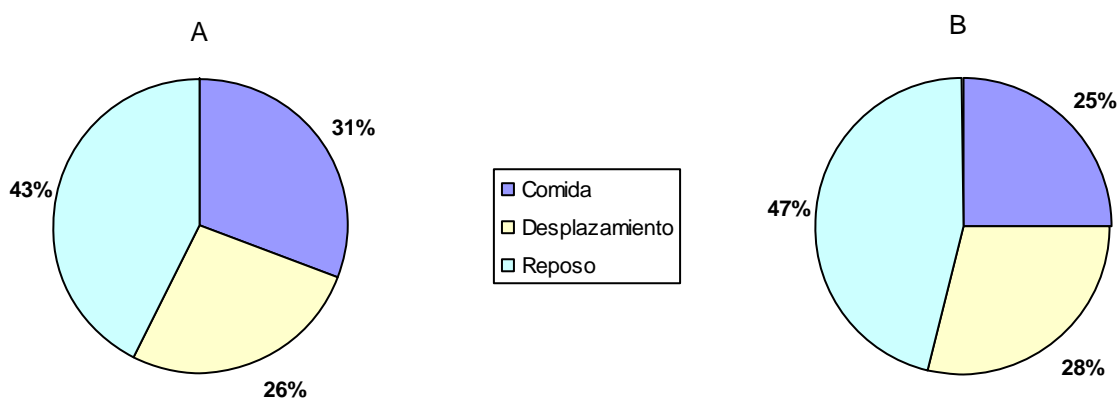


FIGURA 2.181. Distribución porcentual del tiempo dedicado por la babosa *D. laeve* a diferentes actividades, durante su fase de actividad. Los porcentajes están calculados sobre el tiempo que los animales estuvieron fuera del refugio. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

***Oxychilus cellarius***

Parámetro	Todos los días		Excluyendo el primer día	
	Media	Error típico	Media	Error típico
Latencia a la comida (s)	10637,71	1154,50	10802,14	1310,49
Nº de visitas a la comida	2,62	0,22	2,58	0,23
Tiempo en la comida (s)	7085,88	960,30	6573,70	822,96
Nº de visitas al refugio	2,00	0,15	2,20	0,17
Tiempo en el refugio (s)	22793,51	1371,35	25332,96	1390,18
Tiempo en la periferia (s)	3947,01	756,50	2774,07	504,77
Distancia recorrida (cm)	167,01	11,59	157,08	10,72
Velocidad media (cm/s)	0,0151	0,00053	0,0154	0,00058
Frecuencia de desplazamiento	13,22	1,51	11,38	0,93
Tiempo de desplazamiento (s)	9360,31	563,22	8579,26	495,82

TABLA 2.10. Valores medios y errores típicos de los 10 parámetros de actividad del caracol *O. cellarius*.

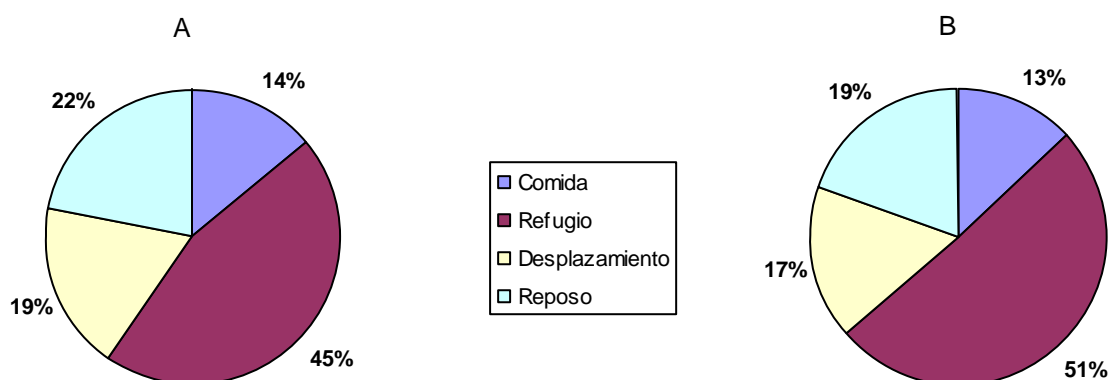


FIGURA 2.182. Distribución porcentual del tiempo dedicado por el caracol *O. cellarius* a diferentes actividades. Los porcentajes están calculados sobre la duración total de los registros de actividad. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

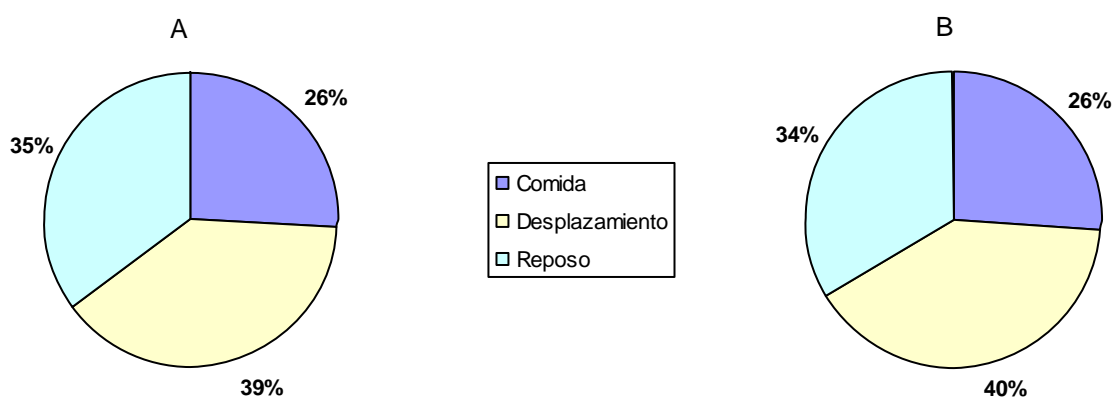


FIGURA 2.183. Distribución porcentual del tiempo dedicado por el caracol *O. cellarius* a diferentes actividades, durante su fase de actividad. Los porcentajes están calculados sobre el tiempo que los animales estuvieron fuera del refugio. A, considerando todos los días; B, excluyendo el primer día de los experimentos.

2.3.3.4.- Comparación entre especies

Los detalles de todas las comparaciones realizadas se muestran en el Apéndice 4. Existieron diferencias significativas entre especies para cada uno de los 10 parámetros de actividad analizados:

- latencia a la comida (FIGURA 2.184; Apéndice 4, p. 408)
- número de visitas a la comida (FIGURA 2.185; Apéndice 4, p. 409)
- tiempo en la comida (FIGURA 2.186; Apéndice 4, p. 410)
- número de visitas al refugio (FIGURA 2.187; Apéndice 4, p. 411)
- tiempo en el refugio (FIGURA 2.188; Apéndice 4, p. 412)
- tiempo en la periferia (FIGURA 2.189; Apéndice 4, p. 413)
- distancia recorrida (FIGURA 2.190; Apéndice 4, p. 414)
- velocidad media (FIGURA 2.191; Apéndice 4, p. 415)
- frecuencia de desplazamiento (FIGURA 2.192; Apéndice 4, p. 416)
- tiempo de desplazamiento (FIGURA 2.193; Apéndice 4, p. 417)

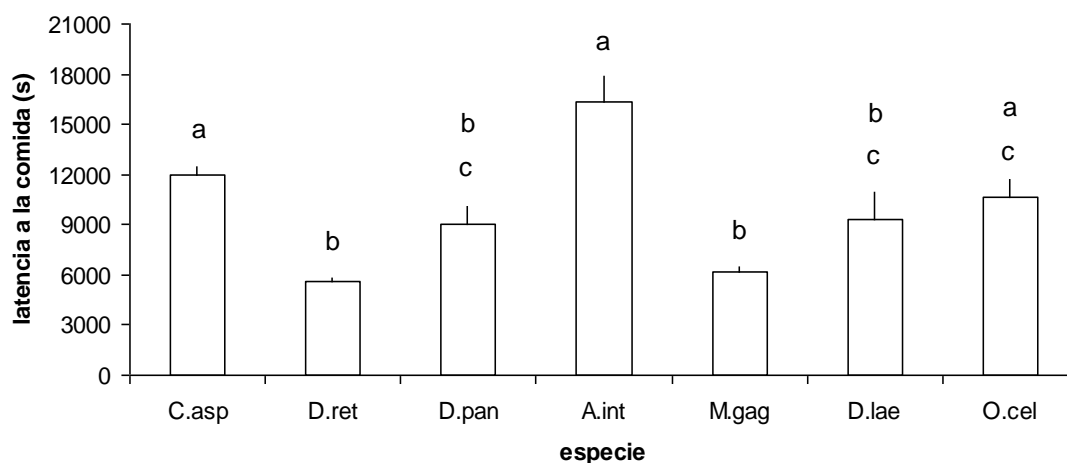


FIGURA 2.184. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “latencia a la comida” en las diferentes especies utilizadas. Las especies marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

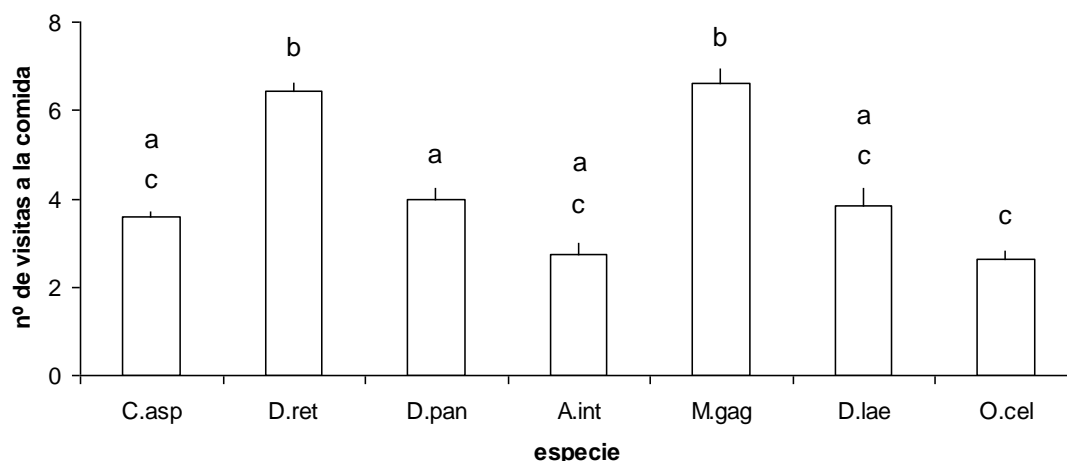


FIGURA 2.185. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas a la comida” en las diferentes especies utilizadas. Las especies marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

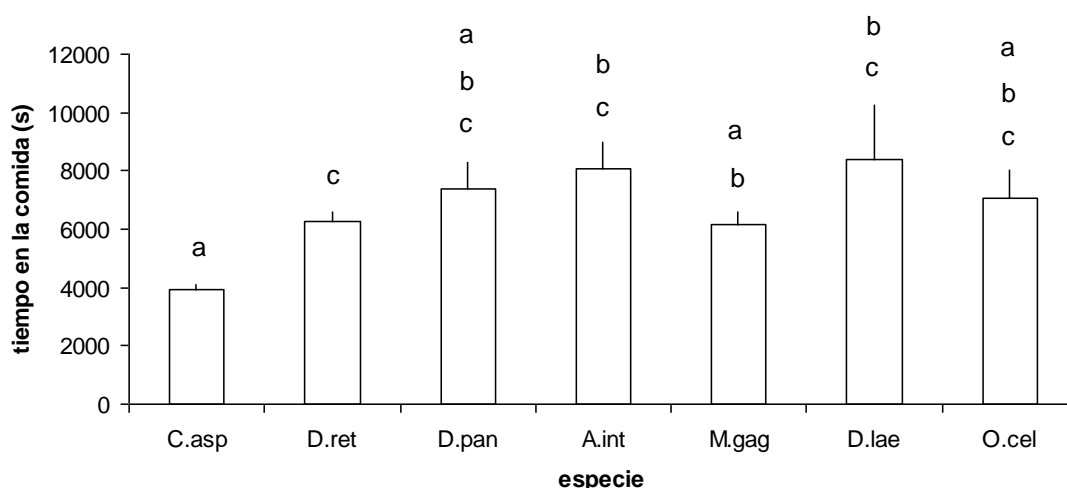


FIGURA 2.186. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la comida” en las diferentes especies utilizadas. Las especies marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

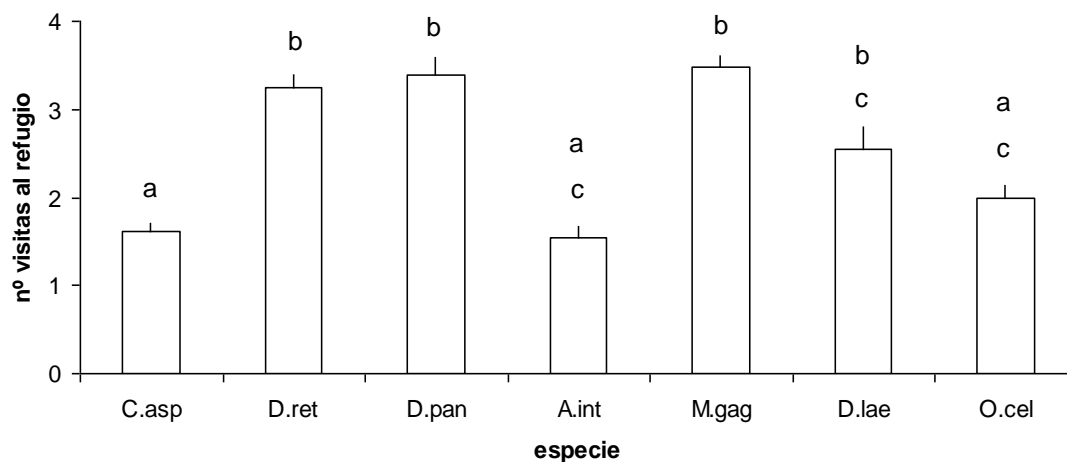


FIGURA 2.187. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “nº de visitas al refugio” en las diferentes especies utilizadas. Las especies marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

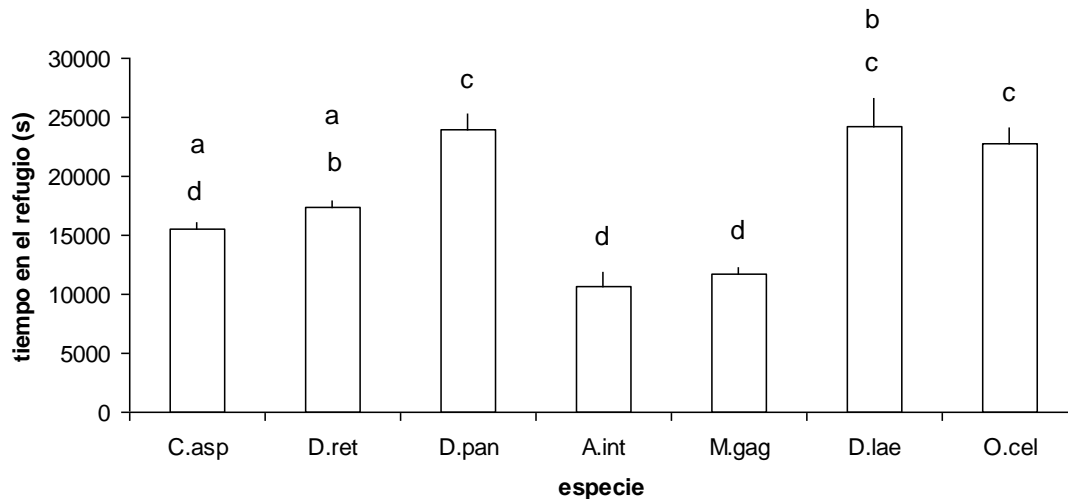


FIGURA 2.188. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en el refugio” en las diferentes especies utilizadas. Las especies marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

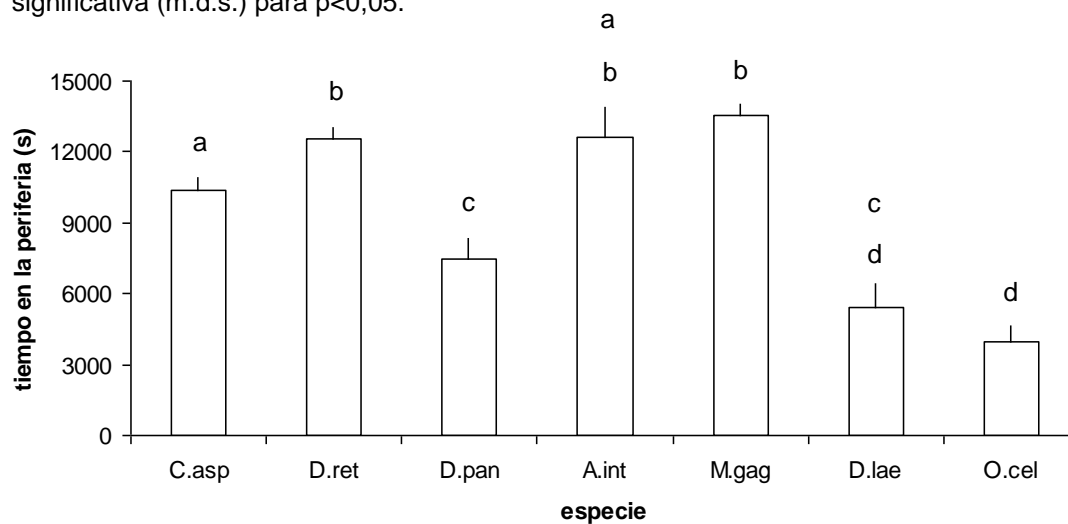


FIGURA 2.189. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo en la periferia” en las diferentes especies utilizadas. Las especies marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

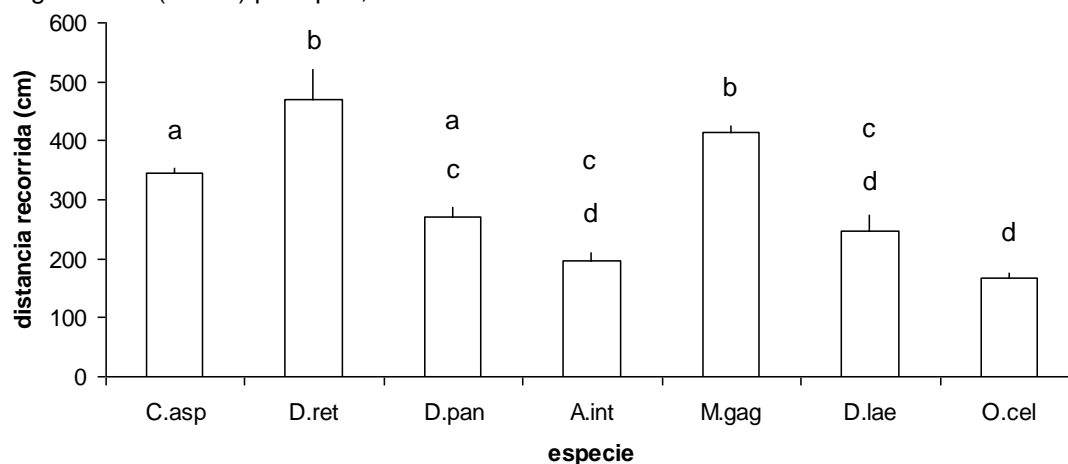


FIGURA 2.190. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “distancia recorrida” en las diferentes especies utilizadas. Las especies marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

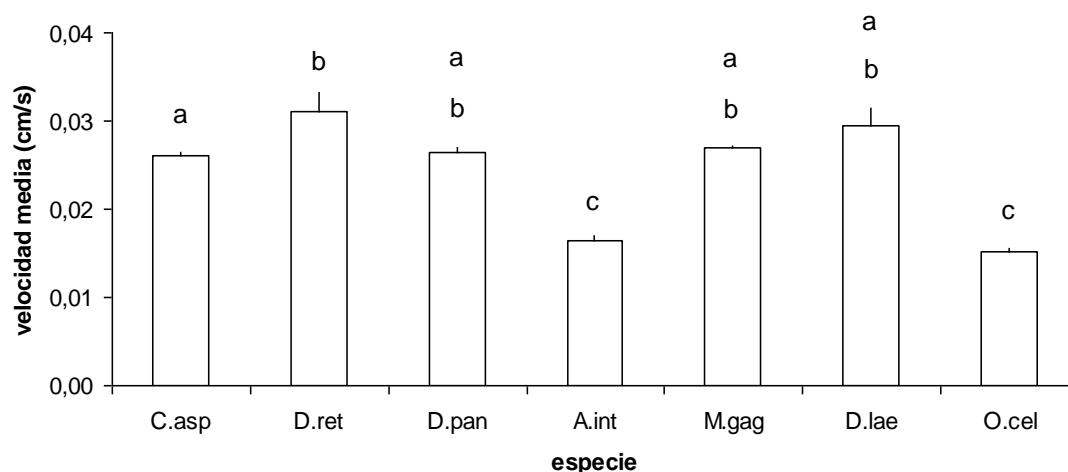


FIGURA 2.191. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “velocidad media” en las diferentes especies utilizadas. Las especies marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

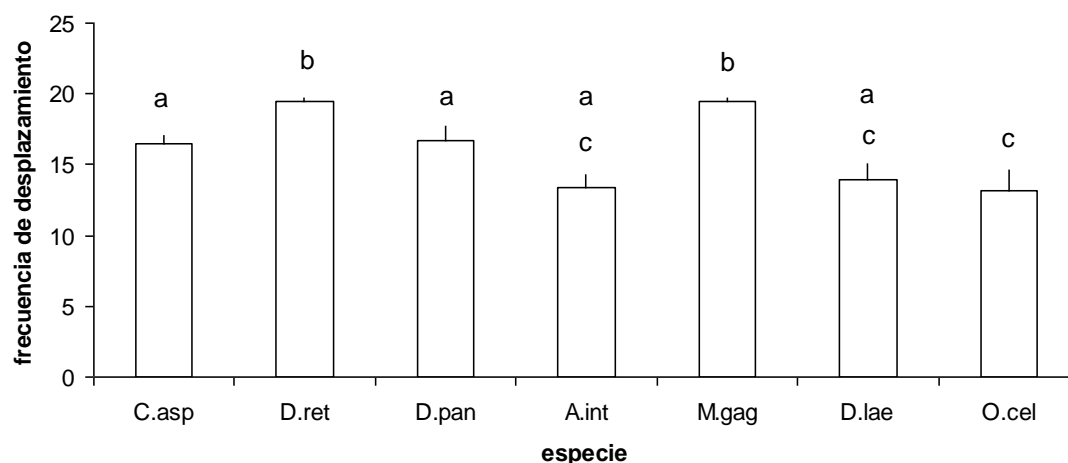


FIGURA 2.192. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “frecuencia de desplazamiento” en las diferentes especies utilizadas. Las especies marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

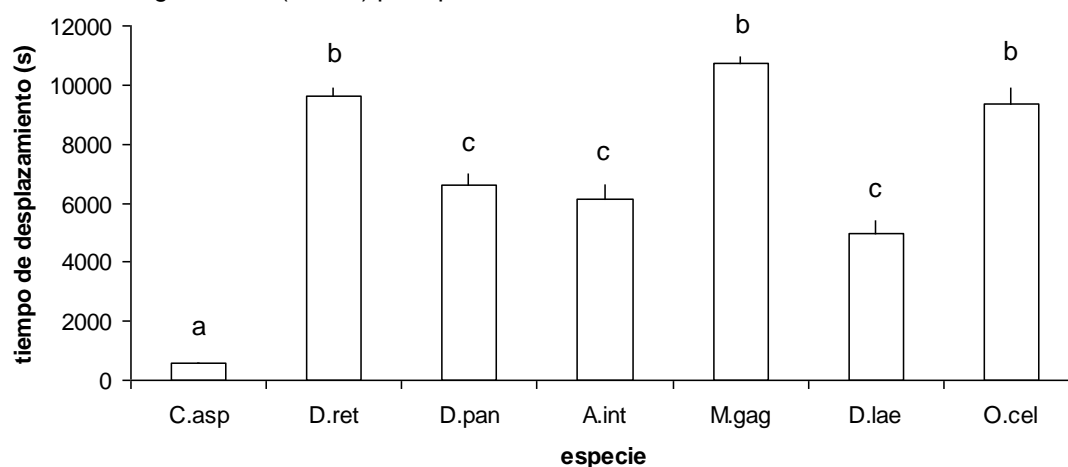


FIGURA 2.193. Valor medio (\pm error típico) del parámetro de actividad “tiempo de desplazamiento” en las diferentes especies utilizadas. Las especies marcadas con la misma letra no son significativamente diferentes, según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

Los análisis de conglomerados y de componentes principales se realizaron utilizando como datos de entrada los valores medios de los 10 parámetros de actividad de cada una de las especies, calculados sobre los 7 días de duración de los experimentos, y también con los calculados con exclusión del primer día de los experimentos. Los resultados obtenidos fueron muy similares en ambos casos, por lo que se muestran sólo los análisis realizados con los valores medios de los 7 días de duración de los experimentos.

La FIGURA 2.194 muestra el dendrograma resultante del análisis de conglomerados jerárquico, que se realizó utilizando el método de vinculación completa (o del vecino más lejano) y utilizando como medida de distancia la distancia euclídea al cuadrado. En este dendrograma se observan dos conglomerados claramente separados: uno muy homogéneo formado por *D. reticulatum* + *M. gagates*, y otro, muy heterogéneo, formado por el resto de las especies, aunque dentro de éste destaca un elevado grado de homogeneidad entre *D. panormitanum* y *D. laevis*.

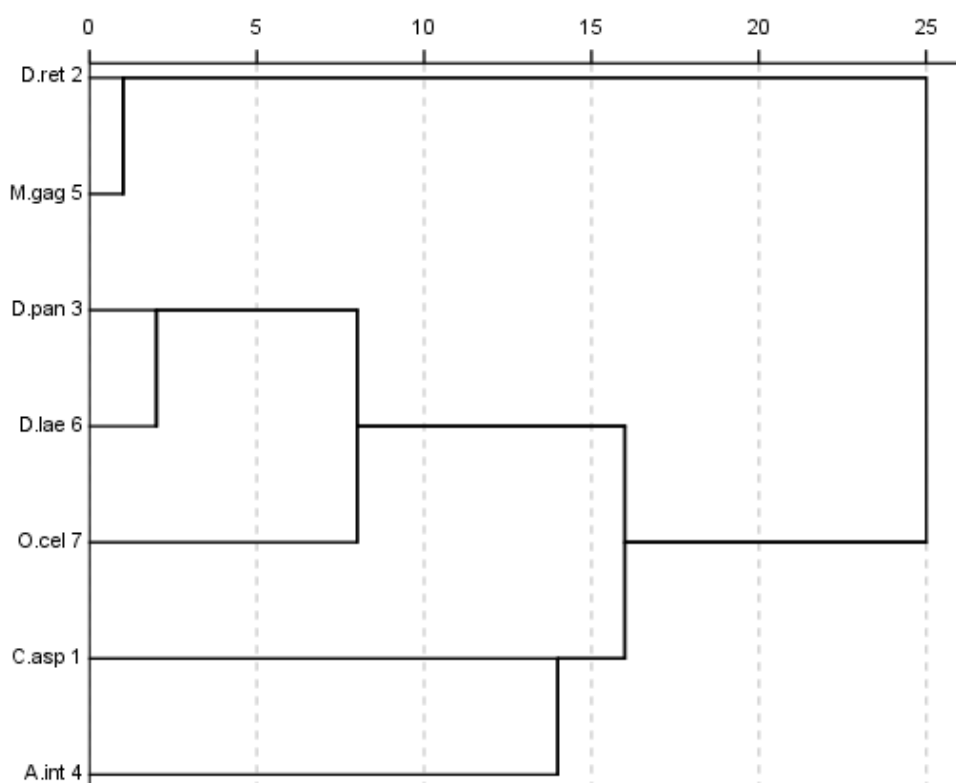


FIGURA 2.194. Dendrograma resultante del análisis de conglomerados jerárquico realizado sobre las especies, utilizando como variables los valores medios de los 10 parámetros de actividad disponibles.



El análisis de componentes principales, utilizando como variables los valores medios de los parámetros de actividad de las especies, mostró que tres componentes (ejes) permiten explicar el 93% de la varianza de los datos (TABLA 2.11). La TABLA 2.12 muestra el peso de cada uno de los parámetros de actividad en cada uno de los 3 componentes. El eje 1 está fuertemente relacionado con el n° de visitas a la comida, la frecuencia de desplazamiento, el n° de visitas al refugio, la distancia recorrida y la velocidad media, y presenta una fuerte relación negativa con la latencia a la comida; con respecto a este componente, las especies *D. reticulatum*, *M. gagates* y *D. panormitanum* presentan valores positivos, *D. laeve* presenta un valor prácticamente igual a cero, y *A. intermedius*, *O. cellarius* y *C. aspersus* presentan valores negativos (FIGURA 2.195 A y B). El eje 2 está muy relacionado con el tiempo en la periferia y, de forma negativa, con el tiempo en el refugio; con respecto a este eje, *A. intermedius*, *M. gagates*, *D. reticulatum* y *C. aspersus* presentan valores positivos, mientras que *D. laeve*, *D. panormitanum* y *O. cellarius* presentan valores negativos (FIGURA 2.195 A y C). El eje 3 (FIGURA 2.195 B y C) está relacionado principalmente con el tiempo de desplazamiento; con respecto a este eje, *O. cellarius*, *M. gagates*, *A. intermedius* y *D. reticulatum* presentan valores positivos, *D. laeve* y *D. panormitanum* presentan valores muy próximos a cero, y *C. aspersus* se separa claramente del resto de las especies con un valor muy negativo.

Componente	% de la varianza	% acumulado
Eje 1	50,202	50,202
Eje 2	25,486	75,689
Eje 3	17,340	93,029

TABLA 2.11. Porcentajes de varianza explicados por los componentes (ejes) del análisis de componentes principales realizado sobre los valores medios de los parámetros de actividad de las especies.

Parámetro de actividad	Componentes principales		
	eje 1	eje 2	eje 3
latencia a la comida	-0,952	0,138	-0,170
nº de visitas a la comida	0,904	0,379	0,136
tiempo en la comida	-0,281	-0,368	0,736
nº de visitas al refugio	0,890	-0,092	0,361
tiempo en el refugio	0,114	-0,981	0,041
tiempo en la periferia	0,267	0,933	-0,053
distancia recorrida	0,848	0,452	-0,208
velocidad media	0,827	-0,112	-0,447
frecuencia de desplazamiento	0,891	0,415	-0,097
tiempo de desplazamiento	0,381	0,145	0,871

TABLA 2.12. Peso de los parámetros de actividad en los componentes (ejes) del análisis de componentes principales realizado sobre los valores medios de los parámetros de actividad de las especies.

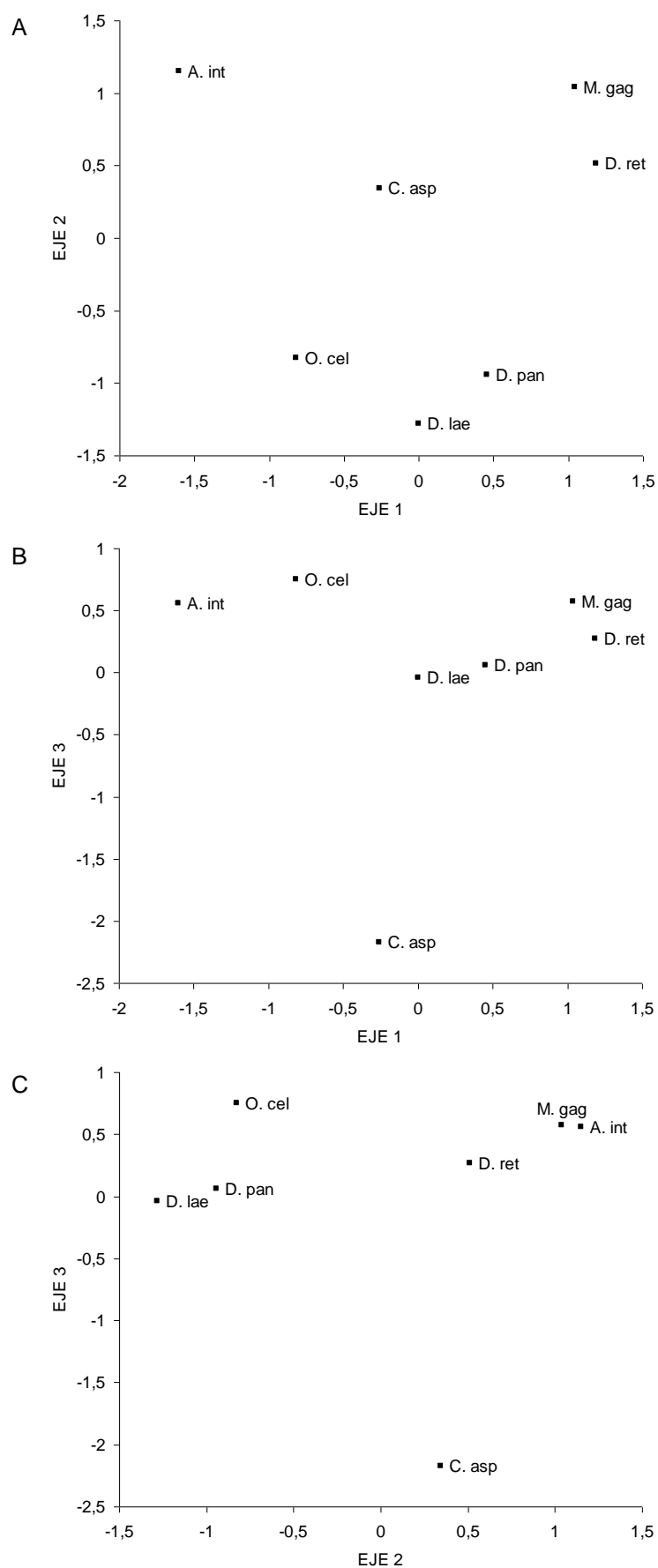


FIGURA 2.195. Posición de las especies con respecto a los ejes definidos por el análisis de componentes principales. A, eje 1 y 2; B, ejes 1 y 3; C, ejes 2 y 3.

2.4.- Discusión

Los términos “actividad” y “comportamiento” pueden inducir a confusión. En la más completa publicación realizada recientemente sobre el comportamiento de los gasterópodos terrestres, Cook (2001) realiza una revisión del estado actual del conocimiento sobre la ecología del comportamiento (*behavioural ecology*) de este grupo de animales; Cook (2001) comienza señalando que, en este contexto, se puede considerar que en los gasterópodos terrestres sólo existen dos estados diferentes, actividad (*moving*) o inactividad (*roosting*), y que ambos estados son opciones de comportamiento (*behavioural choices*), que tienen unas causas, fundamentalmente fisiológicas y ecológicas, y unas consecuencias, de carácter funcional; a continuación, este autor realiza su revisión organizándola de acuerdo a los siguientes epígrafes: “dónde estar activo” (*where to be active*), “cuándo estar activo” (*when to be active*), “qué hacer estando activo” (*what to do when active*), “dónde estar inactivo” (*where to be inactive*), y “cómo llegar a los lugares de inactividad” (*how to get to roosting sites*); a un mayor nivel de detalle, y con respecto a “qué hacer estando activo”, Cook (2001) utiliza los subepígrafes “desplazamiento” (*locomotion*), “alimentación” (*feeding*), “reposo” (*resting*) y “control del contenido hídrico” (Cook utiliza para esto el término *drinking*, y se refiere al comportamiento de hidratación por contacto descrito por Prior (1984), en el que los animales captan agua del medio externo a través del tegumento del pie). Estas u otras diferentes “cosas” que pueden estar haciendo los gasterópodos en un momento determinado han sido estudiadas en diferentes trabajos refiriéndose a ellas como “clases de actividad” (*classes of activity*) (Newell, 1966; Lewis 1969ab; Rollo, 1983; Ford y Cook, 1994) o como “categorías de comportamiento” (*categories of behaviour*) (Townsend, 1975; Ford y Cook, 1987). En función de todo esto es evidente que, al menos en este ámbito de la malacología, los términos “comportamiento” y “actividad” se utilizan frecuentemente de forma intercambiable.

No obstante, el término “comportamiento” tiene una connotación más formal y compleja, en el sentido de que el estudio del comportamiento animal abarca no sólo su descripción cualitativa y cuantitativa (es decir, la descripción de la expresión del comportamiento en todo su repertorio), sino también el estudio de sus causas y sus consecuencias desde los puntos de vista evolutivo, filogenético, fisiológico, ecológico, etc. (Hickman *et al.*, 2009). En el presente trabajo entendemos el término “actividad” como la expresión del comportamiento, y nuestro principal interés era caracterizar cuantitativamente esa actividad en distintas especies de gasterópodos terrestres



causantes de daños a los cultivos, quedando fuera de nuestros objetivos el análisis de las causas y consecuencias del comportamiento observado. Por ello, a lo largo de la memoria utilizamos casi exclusivamente el término “actividad”, en lugar del término “comportamiento”.

El hecho de que, para cada especie, el rendimiento (porcentaje de registros válidos) de los experimentos aumentase con el número de ellos realizados, se debe sin duda a la experiencia adquirida por el investigador al realizar sucesivos experimentos con cada una de las especies. Desde un punto de vista técnico, la experiencia adquirida en el manejo de cada especie permitió realizar un ajuste cada vez más fino de los parámetros de detección, lo que se tradujo en un menor número de errores en el rastreo y un mayor porcentaje de registros válidos. Se utilizó el método de detección por escala de grises, en lugar del método de sustracción, porque este último daba lugar a un mayor número de errores debidos al moco y a las heces depositadas por los animales. A este respecto, es necesario tener en cuenta que los parámetros de detección deben ajustarse para que el sistema detecte simultáneamente a los cuatro animales que se están utilizando en cada experimento, y puesto que los animales no son idénticos en su coloración, la detección simultánea de cuatro animales obliga a ajustar un rango de detección en la escala de grises más amplio que si se utilizase un único animal, y esto aumenta la probabilidad de que se produzcan errores de rastreo debidos a fallos en la detección. Además, aunque se realicen experimentos sucesivos con la misma especie, es necesario ajustar los parámetros de detección en cada uno de ellos, debido a la variabilidad cromática de los individuos.

Considerando la enorme importancia del ajuste de los parámetros de detección en el rendimiento de estos experimentos, puede parecer chocante que el porcentaje de registros válidos obtenido con el caracol *C. aspersus* (18 experimentos, 56,5% de registros de actividad válidos) resultase menor que el obtenido con otras de las especies utilizadas, pese a que en los experimentos realizados con *C. aspersus* las conchas de los ejemplares se pintaron de blanco, lo que facilitó el ajuste de los parámetros de detección y posibilitó evitar casi al 100% los errores de rastreo debidos a fallos en la detección de los animales; la explicación reside en que en los experimentos realizados con *C. aspersus* se produjeron muchos errores debidos al reflejo de la luz en el moco depositado por los caracoles al desplazarse, y debido también a que los caracoles, especialmente los más grandes, a veces movían el refugio, ocasionando cambios en la imagen de fondo que invalidaban los registros de

actividad. En los experimentos realizados con las restantes especies, sin embargo, los errores de rastreo debidos a estas causas fueron poco frecuentes, siendo los más comunes los errores debidos a problemas de detección.

Dada la naturaleza de los parámetros de actividad cuantificados, es evidente que varios de ellos están muy interrelacionados, por lo que la determinación de todos ellos puede parecer redundante. No obstante, la distribución del tiempo entre diferentes actividades, y la capacidad para modificar esa distribución en respuesta a factores externos, están consideradas como importantes estrategias adaptativas de los gasterópodos terrestres, que determinan su supervivencia ante condiciones ambientales imprevistas, su potencial para adaptarse a nuevos ambientes (Towsend, 1975; Rollo *et al.*, 1983), e incluso su importancia como plagas (Barker, 1999). Debido a ello, es de gran interés la caracterización de todos los parámetros de actividad de las especies con el mayor detalle posible, ya que esta información puede servir de referencia para estudiar cómo modifican su actividad los animales en respuesta a cualquier tipo de factores: por ejemplo, Hommay, Jacky y Ritz (1998) estudiaron en laboratorio la actividad de la babosa *Lehmannia valentiana* y observaron que la frecuencia y duración total de las comidas que realizan están estrechamente correlacionadas en ejemplares aislados, pero al aumentar la densidad de población sólo se modifica la duración total de las comidas, mientras que su frecuencia no varía.

Schüder, Port y Benninon (2003), en experimentos realizados con *D. reticulatum*, encontraron que el tamaño de la arena tiene un efecto significativo sobre la actividad de los animales: observaron que en arenas pequeñas (200 cm^2) las babosas pasaban la mayor parte del tiempo en la zona periférica, dando vueltas continuamente junto al borde externo de la arena, y que sólo muy ocasionalmente atravesaban la zona central de la arena, de modo que el tiempo total que pasaban en la zona periférica era muy superior al que pasaban en la zona central; sin embargo, en arenas grandes (2400 cm^2), las babosas utilizaban la zona central en mayor medida, de modo que aunque la periferia seguía siendo la zona más utilizada por los animales, el tiempo que pasaban en ambas zonas no resultaba significativamente diferente. En nuestro caso, la elección del tamaño de la arena resultó de un compromiso entre la necesidad de que el espacio disponible para cada animal no fuese demasiado pequeño, y el aprovechamiento de la posibilidad ofrecida por el sistema de obtener varios registros de actividad, de distintos animales, de forma simultánea, así como de las limitaciones técnicas impuestas por las características de la cámara de vídeo y de la estancia en la que se realizaron los experimentos. No obstante, siguiendo el mismo



criterio que Schüder, Port y Benninsson (2003), calculamos el tiempo (de forma proporcional a la superficie de cada zona) que pasaron los animales en la zona periférica y en la zona central de la arena y los comparamos estadísticamente (FIGURA 2.196): en el caso de *C. aspersus*, *D. panormitanum*, *D. laeve* y *A. intermedius* no existieron diferencias significativas entre el tiempo que pasaron en cada una de las dos zonas de la arena, aunque *C. aspersus* y *D. laeve* pasaron más tiempo en la zona central, y *D. panormitanum* y *A. intermedius* pasaron más tiempo en la periferia; en el caso de las dos especies más activas, *D. reticulatum* y *M. gagates*, el tiempo que pasaron en la zona central fue menor, y significativamente diferente, del que pasaron en la periferia; también existieron diferencias significativas para *O. cellarius*, aunque este caracol pasó la mayor parte del tiempo en la zona central. En función de esto, podría parecer que para especies muy activas, como *D. reticulatum* y *M. gagates*, el tamaño de la arena que utilizamos en nuestros experimentos debiera haber sido mayor. Sin embargo, aunque estas dos especies de babosas pasaron más tiempo en la periferia que en la zona central de la arena, el tiempo que pasaron en la zona central (excluyendo el tiempo que pasaron en la comida y el tiempo que pasaron en el refugio, situados ambos en la zona central de la arena) no fue en absoluto despreciable y, por otro lado, en los registros de actividad obtenidos nunca observamos el comportamiento descrito por Schüder, Port y Benninsson (2003), en el que los animales pasan la mayor parte del tiempo dando vueltas junto al borde externo de la arena; por lo tanto, consideramos que el tamaño de arena utilizado en los experimentos realizados es suficiente para permitir una buena caracterización cuantitativa de la actividad de las especies, así como para estudiar eventuales alteraciones de dicha actividad a consecuencia de factores externos.

De los diferentes factores que pueden tener un efecto significativo sobre la actividad de los gasterópodos en este tipo de experimentos, en este trabajo estudiamos sólo la duración de los experimentos y el tamaño de los animales utilizados, y aunque los resultados obtenidos muestran una elevada variabilidad dependiendo de la especie y del parámetro de actividad, en general puede concluirse que ambos factores pueden afectar profundamente a los resultados. En relación con esto, conviene llamar la atención sobre el hecho de que los análisis estadísticos realizados, mediante comparaciones múltiples y aplicando la corrección de Bonferroni, son análisis muy conservadores (poco sensibles), ya que al reducirse el valor de p según el número de comparaciones realizadas, se reduce también el número de diferencias que resultan estadísticamente significativas (Sokal y Rohlf, 1981; Dytham, 2011). Otro aspecto importante a tener en cuenta es el diferente tamaño de muestra

que manejamos para las distintas especies utilizadas, que también afecta al resultado de los análisis estadísticos; un ejemplo muy claro es el estudio del efecto de la duración de los experimentos en la actividad, en el que para las especies con mayor número de registros de actividad válidos, resultaron efectos significativos sobre un número más elevado de parámetros de actividad. No obstante, aun con estas limitaciones, los resultados obtenidos son consistentes y consecuentes con la información existente en la bibliografía.

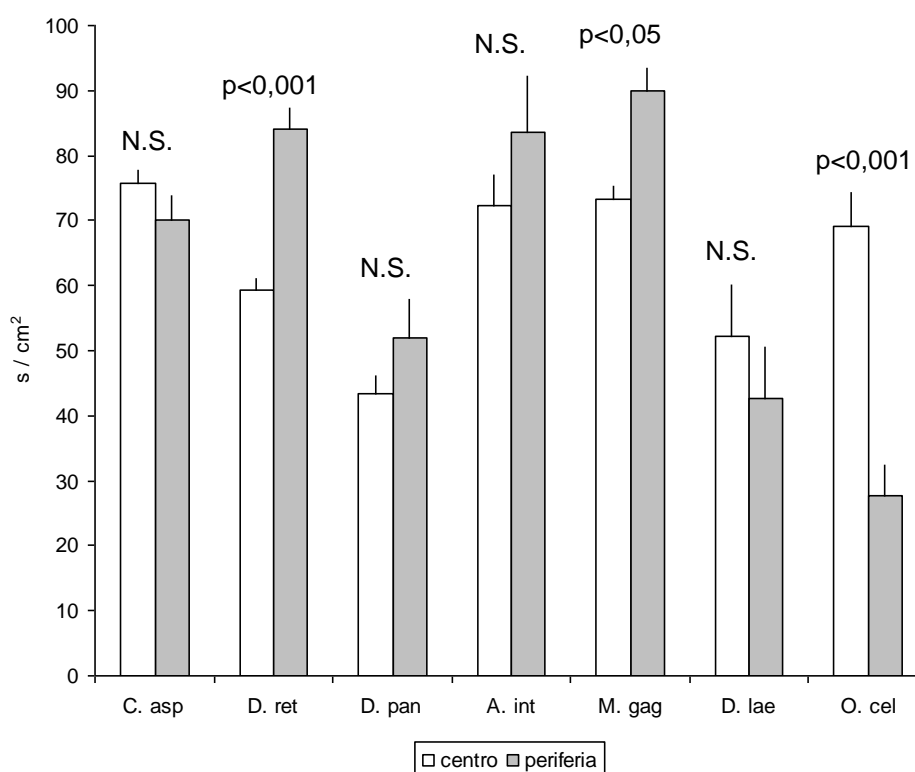


FIGURA 2.196. Valor medio (\pm error típico) del tiempo que pasaron las diferentes especies utilizadas, en la periferia y en la zona central de la arena. El tiempo en cada zona se calculó de forma proporcional a su superficie en cm^2 , y no se contabilizó el tiempo que los animales pasaron en el refugio ni en la comida. Los análisis estadísticos se realizaron mediante la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon (N.S. = no significativo).

Con respecto a la duración de los experimentos, Cook (2001) ha enfatizado la importancia de que los animales se adapten previamente a las condiciones experimentales en los estudios de actividad realizados en condiciones no naturales, pero en general, la bibliografía muestra que frecuentemente esta preadaptación es sólo parcial, en el sentido de que los animales se mantienen durante un cierto período previo a la realización de los experimentos, adaptándose al tipo de alimento, y/o a las condiciones ambientales (temperatura, humedad, fotoperíodo), y/o al diseño



experimental, pero raramente se realiza una preadaptación de los animales a todas las condiciones a las que luego van a estar sometidos durante la realización de los experimentos (Hanley, Bulling y Fenner, 2003). Bailey (1989b) señala que, al ser introducido en las arenas experimentales, *C. aspersus* muestra una actividad muy elevada, que se normaliza “en unos pocos días”; en experimentos realizados con *D. reticulatum*, Bailey *et al.* (2003) consideran que los niveles de actividad se normalizan después de las primeras 24 h; Hommay, Jacky y Ritz (1998), al estudiar la actividad de *Lehmanna valentiana* en condiciones controladas, descartaron la actividad registrada durante las primeras 48 h, considerándola anormal a consecuencia del comportamiento de exploración de los animales. En el presente trabajo existió una preadaptación de los animales a las condiciones ambientales del local en el que se realizaron los experimentos y también al alimento utilizado, pero no se realizó preadaptación al diseño experimental, debido a que estaba previsto comparar los parámetros de actividad a lo largo de los diferentes días de duración de los experimentos. Los resultados obtenidos a este respecto están en concordancia con lo señalado por Bailey *et al.* (2003): las mayores diferencias obtenidas para los parámetros de actividad estudiados se dieron entre el primer día y los restantes, y no se aprecian por lo general tendencias claras de variación del valor de los parámetros de actividad con el paso de los días, lo que parece indicar que los niveles de actividad se normalizan después de las primeras 24 h.

Es importante destacar el hecho de que considerar que la actividad de los animales se normaliza tras las primeras 24 h no quiere decir en absoluto que esa actividad sea más o menos estable y uniforme, ya que la gran variabilidad de los niveles de actividad a lo largo del tiempo, incluso en condiciones ambientales constantes, es una característica que se pone inmediatamente de manifiesto al observar los resultados obtenidos en el presente trabajo, y que también ha sido destacada por numerosos autores (Bailey y Lazaridou-Dimitriadou, 1986; Bailey, 1989b; Flari y Lazaridou-Dimitriadou, 1995; Hommay, Lorvelec y Jacky, 1998; Bailey *et al.*, 2003; Howlett, Port y Craig, 2005). Baur y Baur (1993) estudiaron los movimientos de desplazamiento del helícido *Arianta arbustorum* en diversos hábitats naturales y encontraron que las distancias recorridas por los caracoles muestran una gran variabilidad temporal y que son independientes entre días sucesivos. Similares resultados fueron obtenidos por Grimm, Paill y Kaiser (2000), también en condiciones naturales, al estudiar los desplazamientos de la babosa *Arion lusitanicus* utilizando transpondedores magnéticos. En definitiva, todo indica que la variabilidad temporal en los niveles de actividad es una característica normal de estos animales, que se

manifiesta tanto en condiciones controladas de laboratorio como en condiciones naturales.

Con respecto al tamaño de los animales, nuestros resultados indican un efecto sobre la actividad todavía más profundo que el efecto de la duración de los experimentos, ya que resultaron diferencias significativas para todas las especies y todos los parámetros de actividad utilizados; sin embargo, al igual que ocurrió con el efecto de la duración de los experimentos, en general no se aprecian tendencias claras de variación de los parámetros de actividad con el tamaño de los animales. Existen pocos trabajos en los que se relacionase el tamaño de los gasterópodos terrestres con parámetros concretos de actividad. Bailey (1989b), con *C. aspersus*, encontró que los caracoles juveniles pasan menos tiempo comiendo y más tiempo desplazándose; en nuestros experimentos no existieron diferencias significativas entre el tiempo que pasaron en la comida los *C. aspersus* juveniles y adultos, pero los juveniles realizaron un mayor número de visitas a la comida, recorrieron mayor distancia, y su frecuencia y tiempo total de desplazamiento fueron mayores que en los caracoles adultos. Por lo tanto, nuestros resultados coinciden con los de Bailey (1989b) en cuanto a los parámetros relacionados con el desplazamiento, pero no en cuanto a los relacionados con la comida. A este respecto, es necesario considerar las limitaciones del valor de los parámetros de actividad relacionados con el alimento en estudios realizados a partir de filmaciones cinematográficas como el de Bailey (1989b), o a partir de grabaciones de vídeo como en el presente trabajo, ya que el tiempo que los animales pasan en contacto con la comida o en sus proximidades no refleja exactamente, sino sólo de forma aproximada, el tiempo que los animales pasan alimentándose.

Además de los dos factores estudiados en el presente trabajo, existen muchos otros para los cuales se ha señalado la existencia de un efecto significativo sobre los parámetros de actividad de los gasterópodos en experimentos de laboratorio. Por ejemplo, se ha señalado que el tiempo que los animales pasan alimentándose varía entre animales que han experimentado períodos de ayuno de distinta duración (Bailey, 1989a), y también en función del tipo de alimento que se les suministra (Senseman, 1978; Rollo, 1988b; Bailey, 1989a; Bailey y Wedgwood, 1991). Ford y Cook (1987) y Rollo (1991) observaron que factores relacionados con el alimento, como su disponibilidad, afectan no sólo a parámetros de actividad directamente relacionados con la alimentación (frecuencia y duración de las comidas) sino también a otros como la frecuencia y duración de los desplazamientos. Se ha documentado también un



efecto significativo de la densidad de población en parámetros de actividad como la duración de las comidas (Hamilton y Wellington, 1981; Hommay, Jacky y Ritz, 1998), y un efecto significativo de la temperatura ambiente en parámetros como la distancia total recorrida (Hommay, Lorvelec y Jacky, 1998), y de la humedad sobre el tiempo total de actividad (Bailey, 1989b).

En definitiva, se han identificado gran cantidad de factores que pueden afectar a los diferentes parámetros de actividad de los gasterópodos terrestres, lo cual dificulta sobremanera la comparación directa de resultados entre diferentes trabajos. Aun tratándose de experiencias de laboratorio realizadas en condiciones controladas y utilizando las mismas especies, la heterogeneidad de diseños experimentales, condiciones ambientales, formas de medir la actividad, preadaptación de los animales a las condiciones experimentales, tamaño de los animales, estado fisiológico, alimento suministrado, etc., pueden dar lugar a resultados muy dispares. La utilización de herramientas como el sistema EthoVisión sin duda puede contribuir a reducir la heterogeneidad de algunos de los factores mencionados, como la forma de medir la actividad, pero al mismo tiempo pueden introducir otros factores de variabilidad, como el valor de los filtros de entrada utilizados para calcular el valor de los parámetros de actividad y que, como se ha demostrado, tienen una importancia trascendental en la determinación del valor de importantes parámetros como la frecuencia y tiempo de desplazamiento, o la velocidad media. A este respecto, es de destacar que en la bibliografía consultada en la que se ha utilizado este sistema para el estudio de la actividad de animales invertebrados, la especificación de los filtros de entrada que se utilizan para el cálculo de los parámetros de actividad es más la excepción que la regla (Prasifka *et al.*, 2008), hasta el punto de que en algunos trabajos publicados se afirma que se utilizan filtros de entrada adecuados para el cálculo de ciertos parámetros de actividad, pero no se especifica su valor (Stewart-Jones *et al.*, 2006; Chiu-Alvarado y Rojas, 2011).

Schüder, Port y Benninon (2004ab) utilizaron el sistema EthoVision con la babosa *D. panormitanum*, y el caracol *Oxyloma pfeifferi*, en experimentos orientados a estudiar el efecto de ciertas sustancias molusquicidas sobre la actividad de estos gasterópodos, considerados como importantes plagas en viveros de hierbas aromáticas en el Reino Unido. No obstante, incluso en este caso, la comparación de nuestros resultados con los de estos autores debe de realizarse con gran precaución, ya que, por un lado, no especifican los filtros de entrada que utilizaron para el cálculo de los parámetros de actividad y, por otro lado, el diseño experimental utilizado por

Schüder, Port y Benninon (2004ab) también fue muy diferente al utilizado en el presente trabajo; estos autores utilizaron como arena contenedores plásticos de 16 cm de diámetro con compost como sustrato, utilizaron un fotoperíodo de 16 h de luz y 8 h de oscuridad, 15 °C de temperatura, y registraron la actividad de cada animal durante 14 h, una única vez (en lugar de los 7 días consecutivos utilizados por nosotros), no realizaron un período de adaptación previa de los animales al diseño experimental, y los ejemplares que utilizaron los mantuvieron sin alimento las 24 h previas a la realización de los experimentos. A continuación se muestran los valores de los parámetros de actividad obtenidos para *D. panormitanum* por Schüder, Port y Benninon (2004ab) y los obtenidos en el presente trabajo (en forma de intervalo de confianza de la media al 95%), así como las distribuciones porcentuales de tiempos en diferentes actividades, obtenidas en ambos trabajos:

	Schüder, Port y Benninon (2004ab)	Presente trabajo
Distancia recorrida (cm)	> 1200	239,2 - 304,8
Tiempo de desplazamiento (s)	29040	5868,6 - 7391,4
Velocidad media (cm/s)	0,043	0,025 - 0,028
% de tiempo en refugio	57 %	48 %
% de tiempo en la comida	4 %	15 %
% de tiempo de desplazamiento	16 %	13 %
% de tiempo en reposo	23 %	24 %

Para *D. reticulatum*, en arenas de diferentes tamaños, pero con el mismo diseño experimental que el que utilizaron con *D. panormitanum*, Schüder, Port y Benninon (2003) encontraron los siguientes valores de parámetros de actividad:

	Schüder, Port y Benninon (2003)	Presente trabajo
Distancia recorrida (cm)	750 - 1400	369,1 - 572,6
Tiempo de desplazamiento (s)	13620 - 34620	9122,7 - 10172,1
Velocidad media (cm/s)	0,042 - 0,056	0,026 - 0,036

La comparación de estos trabajos revela una enorme disparidad entre los valores obtenidos para los mismos parámetros de las mismas especies, aunque llama la atención el hecho de que los valores de los parámetros de actividad obtenidos por Schüder, Port y Benninon (2003, 2004ab) para estas dos especies siempre sean mayores que los obtenidos en el presente trabajo; esto podría deberse a que estos autores sólo registraron la actividad de los animales una única vez y sin adaptación



previa de los animales al diseño experimental, o también a los diferentes diseños experimentales, o a los filtros de entrada utilizados para el cálculo de los parámetros, resultando muy arriesgado decidir cuál de estos factores tiene mayor importancia a la hora de explicar las diferencias existentes en los resultados de estos trabajos.

Bailey *et al.* (2003) estudiaron la actividad de *D. reticulatum* en arenas de 30x30 cm (900 cm²), durante 11 días consecutivos, y determinaron manualmente los valores de los parámetros de actividad a partir de grabaciones de vídeo; curiosamente, su estima de la velocidad media de *D. reticulatum* (0,022 cm/s) se aproxima más al valor determinado en el presente trabajo (0,031 cm/s), que las estimas realizadas por Schüder, Port y Benninsson (2003), quienes utilizaron también el sistema EthoVision. En todo caso, Bailey *et al.* (2003) destacan el hecho de que la velocidad de *D. reticulatum* varía enormemente incluso en un mismo recorrido, alternando fases de baja y alta velocidad sin solución de continuidad.

Para *C. aspersus*, Bailey (1989b) calculó un valor medio de 3 comidas por noche, que en nuestros experimentos fue de 3,25 a 3,9 (IC 95%) visitas a la comida, y calculó una velocidad media de 0,031 a 0,039 cm/s, que en nuestro caso fue de 0,025 a 0,027 cm/s, valores que no están demasiado alejados teniendo en cuenta no sólo las diferencias en los diseños experimentales, sino el hecho de que Bailey (1989b) obtuvo el valor de los parámetros de actividad mediante cálculo manual.

Para *D. reticulatum*, otros valores de los parámetros de actividad que refleja la bibliografía, obtenidos en estudios de laboratorio, son los siguientes: Rollo (1988b) indica que el número de comidas que realiza en una noche es de 1 a 4, y Dobson y Bailey (1983) dan un valor medio de 3 comidas por noche: en cuanto a la duración total de las comidas, Bailey (1989a) ofrece valores de 1740 a 2940 s por noche: en nuestros experimentos obtuvimos un número medio de visitas a la comida de 5,97 a 6,89 (IC 95%), y una duración total de 5545,6 a 7019,6 s (IC 95%), aunque es necesario tener en cuenta, como se señaló anteriormente, que el cálculo automático de estos dos parámetros tiende a hacer una sobrevaloración de los mismos; con respecto a la distancia que recorren, Bailey (1989a) da valores de hasta 600 cm por noche, North (citado como comunicación personal por Bailey, 1989a) da valores entre 480 y 660 cm, Bailey y Wedgwood (1991) dan valores de 214 a 382 cm, y Hommay, Lorvelec y Jacky (1998) dan valores de 17,6 a 372,4 cm: en nuestro caso, obtuvimos valores medios de 369 a 572,6 cm (IC 95%), que son equiparables a los señalados por los autores citados.



Es evidente que las condiciones en las que se realizan este tipo de experimentos están muy alejadas de las condiciones naturales, por lo que resulta muy difícil decir hasta qué punto puede calificarse como normal, la actividad desarrollada por los individuos en estos experimentos. En cualquier caso, la principal virtud de los experimentos de laboratorio, que se realizan controlando la mayor cantidad de variables que sea posible, es la de rendir resultados repetibles y comparables (Bailey, 1989a). En este sentido, y teniendo en cuenta las limitaciones señaladas anteriormente con respecto a la comparación entre distintos trabajos, se puede afirmar que la actividad observada en nuestros experimentos es comparable, en cuanto al repertorio de actividades de los animales e incluso en cuanto a valores concretos de varios parámetros de actividad, a la obtenida en otros trabajos sobre la actividad de gasterópodos terrestres en condiciones controladas (Lewis, 1969ab; Cameron, 1970ab; Bailey, 1975, 1989ab; Bailey *et al.*, 2003; Hommay, Jacky y Ritz, 1998; Hommay, Lorvelec y Jacky, 1998; Ford y Cook, 1994; Schüder, Port y Benninon, 2003, 2004ab); en todos los trabajos citados, así como en nuestros experimentos, la actividad de los animales estudiados se caracterizó por la alternancia de fases en las que utilizaron los refugios de los que disponían, consumieron el alimento suministrado, realizaron desplazamientos por la superficie en la que estaban confinados, y pasaron períodos de reposo. Los estudios realizados hasta la actualidad sobre la actividad de gasterópodos terrestres, tanto en condiciones controladas, como en condiciones seminaturales o naturales, ponen de manifiesto la existencia de grandes diferencias, incluso entre especies muy próximas, en los patrones y niveles de actividad (Cameron 1970ab; Duval, 1970; Rollo *et al.*, 1983; Bailey y Wedgwood 1991; Asami, 1993; Cook, 2001); en el presente trabajo, las especies utilizadas mostraron diferencias significativas con respecto a todos los parámetros de actividad estudiados, lo cual es un argumento a favor de la validez de los experimentos realizados.

**3.- ESTUDIO DE LA ACTIVIDAD Y EL CONSUMO
DE ALIMENTO EN POBLACIONES MANTENIDAS
EN CONDICIONES SEMINATURALES**

3.1.- Introducción

En el ámbito del control de plagas de gasterópodos terrestres, uno de los campos de investigación más activos es el orientado a la evaluación de riesgos (*risk assessment*) o, más sencillamente, predicción de daños (*damage forecasting*); ello se debe a que está ampliamente demostrado, tanto por la experiencia propia de los agricultores, como por las investigaciones realizadas al respecto, que el momento en el que se hace evidente el daño que estos animales están causando a un cultivo, la aplicación de tratamientos de control (molusquicidas químicos o biológicos) resulta ya muy poco efectiva (es decir, el daño más grave ya está hecho), y esta casuística se da tanto en grandes cultivos intensivos como pueden ser los cereales, soja, colza o girasol (Glen y Moens, 2002; Moens y Glen, 2002), como en cultivos de huerta o plantas ornamentales a escala comercial o doméstica (Port y Ester, 2002). La predicción de daños necesita disponer de criterios fiables para estimar con anticipación la probabilidad de que los gasterópodos ocasionen al cultivo daños significativos, de manera que si se estima una alta probabilidad de daños se puedan aplicar los tratamientos de control con antelación suficiente para que puedan actuar de forma eficaz. La cantidad de daño que pueden ocasionar los gasterópodos a un cultivo está en función de sus niveles de abundancia y de actividad, y estos dos parámetros se estiman generalmente por medio de la utilización de trampas, que se colocan en las zonas de cultivo en los momentos adecuados (generalmente antes de las fases más susceptibles a los daños, que dependiendo del cultivo del que se trate pueden ser la siembra, la germinación, la fase de plántula, la fructificación). Para referirse a las estimas poblacionales obtenidas a partir de las trampas, algunos autores (Young *et al.*, 1996; Voss, Hoppe y Ulber 1998; Howlett, Port y Craig, 2005), emplean el término “densidad de actividad”, puesto que el número de capturas en las trampas está determinado por la abundancia (densidad de población) y por la actividad de la población.

Existe una gran variabilidad en el tipo de trampas utilizadas por los investigadores para estimar la densidad de actividad de las poblaciones de gasterópodos, variabilidad que se manifiesta en aspectos como los materiales con los que son construidas, los tamaños, o la utilización o no de cebos bajo las trampas, los cuales, a su vez, son en ocasiones cebos molusquicidas, y en ocasiones cebos no tóxicos. En cualquier caso, las trampas son ampliamente utilizadas por los investigadores para evaluar la densidad de actividad de las poblaciones de



gasterópodos en zonas de cultivo (Frain y Newell, 1983; Glen y Wiltshire, 1986; Hommay y Briard, 1988; Young y Port, 1989; Young *et al.* 1996; Voss, Hoppe y Ulber, 1998; Glen *et al.* 1993, 2003, 2005ab; Hommay *et al.*, 2003; Chabert *et al.*, 2003). Diversas multinacionales que fabrican molusquicidas también suministran a los agricultores trampas de este tipo (FIGURA 3.1), con la recomendación de que apliquen sus tratamientos cuando encuentren gasterópodos bajo las mismas.

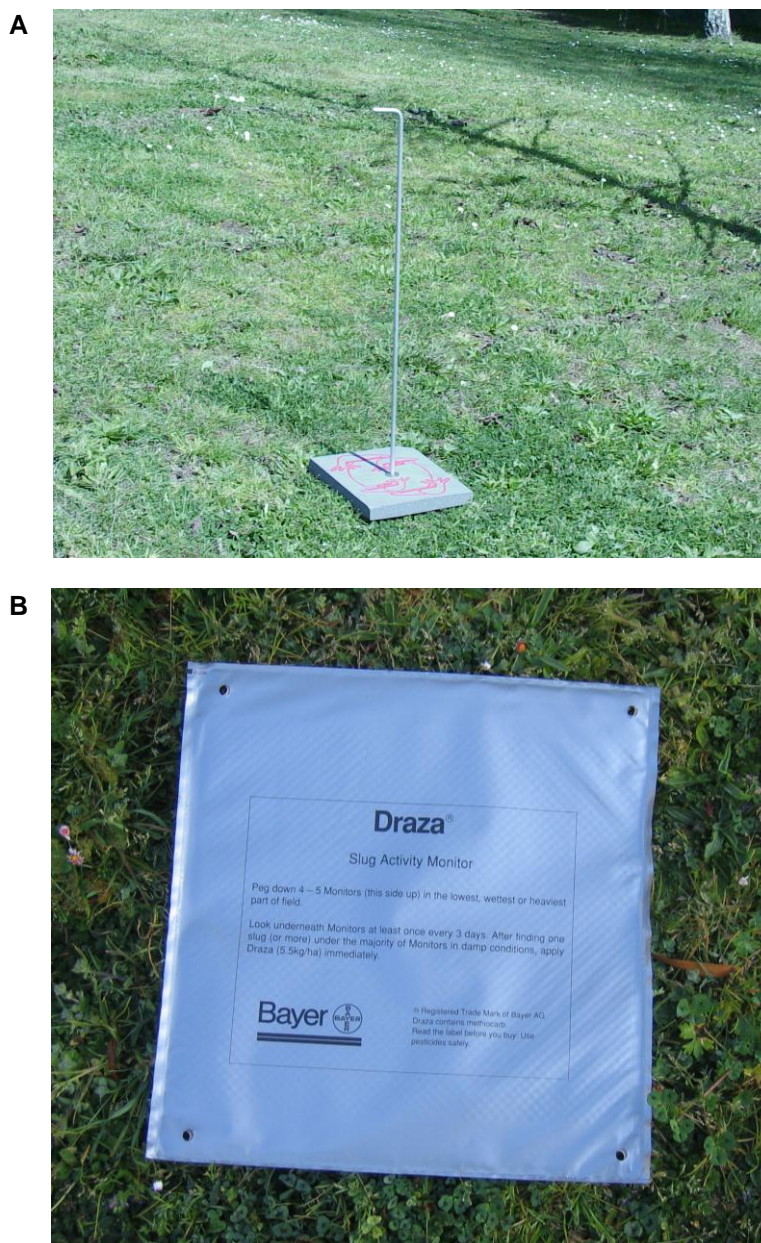


FIGURA 3.1. Trampas suministradas por las empresas (A) Lonza y (B) Bayer para monitorizar la densidad de actividad de gasterópodos en los cultivos.



Pese a la variedad de trampas utilizadas, su eficacia en relación al tipo de cultivos en los que son utilizadas o en relación a distintas especies de gasterópodos está en general bien caracterizada (Glen y Wiltshire, 1986; Clements y Murray 1991; Hommay *et al.*, 2003; Archard *et al.*, 2004; Glen *et al.*, 2005ab; Córdoba *et al.*, 2011).

La densidad de actividad que se estima a partir del trampeo es el criterio principal en la predicción de daños a los cultivos causados por las poblaciones de gasterópodos. Este dato, junto con otros como la predicción meteorológica y la susceptibilidad del cultivo del que se trate, constituyen la información sobre la que se realiza la evaluación de riesgos y se formulan recomendaciones sobre la necesidad de aplicar tratamientos de control (Chabert *et al.*, 2003; Glen *et al.*, 2005ab; Port, Collier y Parker, 2005). No obstante, a pesar de los numerosos esfuerzos realizados al respecto, establecer relaciones precisas entre la densidad de actividad de las poblaciones de gasterópodos que se observa en el campo y el nivel de daños que experimentan posteriormente los cultivos, ha demostrado ser una tarea extremadamente difícil, habiéndose constatado la existencia de una enorme variabilidad temporal y espacial, incluso entre localidades muy próximas (Glen *et al.*, 2005ab). En un estudio realizado sobre 90 campos de cultivo de trigo de invierno en el Reino Unido, Glen *et al.* (1993) concluyeron que la mejor relación que se podía establecer entre densidad de actividad de gasterópodos y daños, sólo permitía explicar el 26% de la variabilidad observada en los daños. Debido a esta incertidumbre en la relación, muchos investigadores prefieren basar sus recomendaciones en umbrales o valores críticos de densidad de actividad, a partir de los cuales existe una alta probabilidad de que los gasterópodos causen al cultivo daños significativos y, por lo tanto, se justifica la aplicación de tratamientos de control. Así, Glen *et al.* (2005b) recomiendan evaluar la densidad de actividad de las poblaciones de gasterópodos antes de la siembra de los cereales de invierno, e indican que una media de capturas de 4 individuos por trampa conlleva una elevada probabilidad de que más del 10% de los granos sembrados sean destruidos, lo que se interpreta como un daño económicamente significativo que justifica la aplicación de tratamientos molusquicidas. Nash, Thomson y Hoffman (2007) señalan que una media de capturas de un individuo por trampa durante las fases de germinación y de plántula en cultivos de colza en Australia, está asociada a una reducción significativa del nº de plántulas que justifica la aplicación de tratamientos.

Es evidente que la idea que subyace tras todos estos planteamientos es que tanto el número de individuos (su abundancia), como su nivel de actividad, están



relacionados de forma muy estrecha con el nivel de daño que pueden causar al cultivo. Puesto que en la mayoría de los casos el daño que sufre el cultivo se debe a que los gasterópodos se alimentan de él, el planteamiento es que la abundancia y la actividad de los gasterópodos están estrechamente relacionadas con el nivel de consumo de alimento. Sin embargo, para poder realizar una predicción de riesgos fidedigna, no es suficiente saber que existen dichas relaciones, sino que es necesario saber cuán intensas son. El que la cantidad de alimento que consume una población esté relacionada con el tamaño de la población (nº de individuos) y con su nivel de actividad parece, intuitivamente, algo evidente, y probablemente esa es la razón de que dichas relaciones hayan recibido escasa atención por parte de los investigadores. Con respecto en particular a la relación entre la actividad y el consumo de alimento, si bien la búsqueda y obtención de alimento es una de las principales motivaciones para la actividad de estos animales, no es la única (Cook, 2001), lo que induce a pensar que la relación entre la actividad y el consumo de alimento podría no ser muy estrecha.

En función de estas consideraciones, uno de los objetivos de este trabajo era determinar el grado de relación existente entre los niveles de actividad y de consumo de alimento en poblaciones de gasterópodos terrestres, para lo cual se cuantificaron de forma simultánea ambas variables en poblaciones de tamaño conocido de dos especies de gasterópodos muy importantes desde el punto de vista agrícola, la babosa *D. reticulatum*, y el caracol *C. aspersus*.



3.2. - Materiales y métodos

Este estudio se realizó en 20 parcelas, de 0,5 m² de superficie cada una, situadas junto al Laboratorio de Malacología Terrestre Aplicada de la Facultad de Biología de Santiago de Compostela, y se desarrolló entre septiembre de 2005 y febrero de 2008. En cada una de las parcelas se estableció una población individual de 10 o de 20 babosas *Deroceras reticulatum*, o de 10 o 20 caracoles *Cantareus aspersus*. Se utilizaron, por lo tanto:

- 5 poblaciones de 10 babosas (20 individuos m⁻²)
- 5 poblaciones de 20 babosas (40 individuos m⁻²)
- 5 poblaciones de 10 caracoles (20 individuos m⁻²)
- 5 poblaciones de 20 caracoles (40 individuos m⁻²)

Las poblaciones estaban constituidas exclusivamente por animales adultos. En el caso de las babosas, se emplearon sólo individuos con un peso fresco individual ≥ 200 mg (Barker, 1991; Schley y Bees, 2003; Barrada, Iglesias y Castillejo, 2004a). En el caso de los caracoles, se utilizaron sólo individuos con un labio duro y bien formado en el peristoma (Wolda, 1970; Potts, 1975, Baur, 1988; Iglesias, Santos y Castillejo, 1996). Todos los animales procedían de capturas realizadas en el campo (en diversas localidades gallegas), y antes de ser introducidos en las parcelas se mantuvieron durante al menos 1 semana en una cámara climatizada con un fotoperíodo de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad, un porcentaje de humedad relativa del 85% y una temperatura de 15°C, alimentándose exclusivamente con nabo.

A lo largo del estudio, todas las poblaciones recibieron como alimento trozos de nabo, suministrados a diario. La cantidad consumida por cada población se determinó, generalmente, durante 4 días por semana. Los días en los que no se determinó el consumo de alimento (generalmente, tres días por semana), los animales recibieron, además de nabo, hojas de lechuga, zanahorias y patatas.

3.2.1.- Diseño de las parcelas

Cada una de las parcelas utilizadas en el estudio tenía unas dimensiones internas de 1 m \times 0,5 m (0,5 m²), y sus paredes laterales, que presentaban una altura de 20 cm, estaban revestidas internamente con una lámina de cobre de 0,2 mm de



espesor, a modo de sistema anti-fuga. El cobre constituye una barrera física bastante efectiva para evitar el paso de los gasterópodos terrestres, aunque su mecanismo de acción es desconocido (Sakovich y Bailey, 1985; Sakovich, 2002).

En 11 de las 20 parcelas, el sistema anti-fuga estaba reforzado con un sistema eléctrico (FIGURA 3.2A) que hacía que los animales que alcanzaban el borde superior de la misma recibiesen una pequeña descarga eléctrica que los obligaba a retroceder o a caer en el interior de la parcela. En estas parcelas, el perímetro superior estaba revestido con una segunda lámina de cobre, sin contacto físico con la que revestía las paredes internas, y cada una de las dos láminas estaba conectada a uno de los polos de un pastor eléctrico, que genera pequeños impulsos eléctricos a intervalos de tiempo regulares.

El fondo de cada parcela estaba compuesto por una capa de 30 cm de gravilla, una lámina de lana de roca de 4 cm de espesor recubierta de una capa de tejido geotextil y, finalmente, una capa doble de tejido geotextil de color blanco, que constituía la superficie sobre la cual se encontraban los animales. Las 20 parcelas estaban cubiertas por un tejado de policarbonato transparente, situado a una altura de 2 m, y por encima de éste se disponía un toldo de tela de sombrear, con la función de reducir su exposición a la insolación (FIGURA 3.2B). Durante todo el período de estudio, las parcelas recibieron agua durante 30 minutos diarios, gracias a un sistema automático de riego por aspersión, dotado de programador. La hora de inicio del riego se estableció, según la época del año, para hacerla coincidir aproximadamente con el ocaso.

En el interior de cada parcela se dispusieron refugios para que los animales pudiesen guarecerse, uno en las parcelas con 10 animales y dos en las parcelas con 20 animales. En las parcelas con babosas, se trataba de uno o dos fragmentos de teja árabe de aproximadamente 12 × 12 cm de superficie, mientras que en las de caracoles, se trataba de media teja o de una teja entera. A las poblaciones de 10 individuos se le suministraron diariamente 2 trozos de nabo, y a las de 20 individuos 4 trozos. Tanto los refugios, como los trozos de nabo que se suministraron como alimento, se colocaron siempre en la misma posición. Los refugios, y la doble capa de tejido geotextil que constituía el suelo de las parcelas se renovaron una vez al mes.

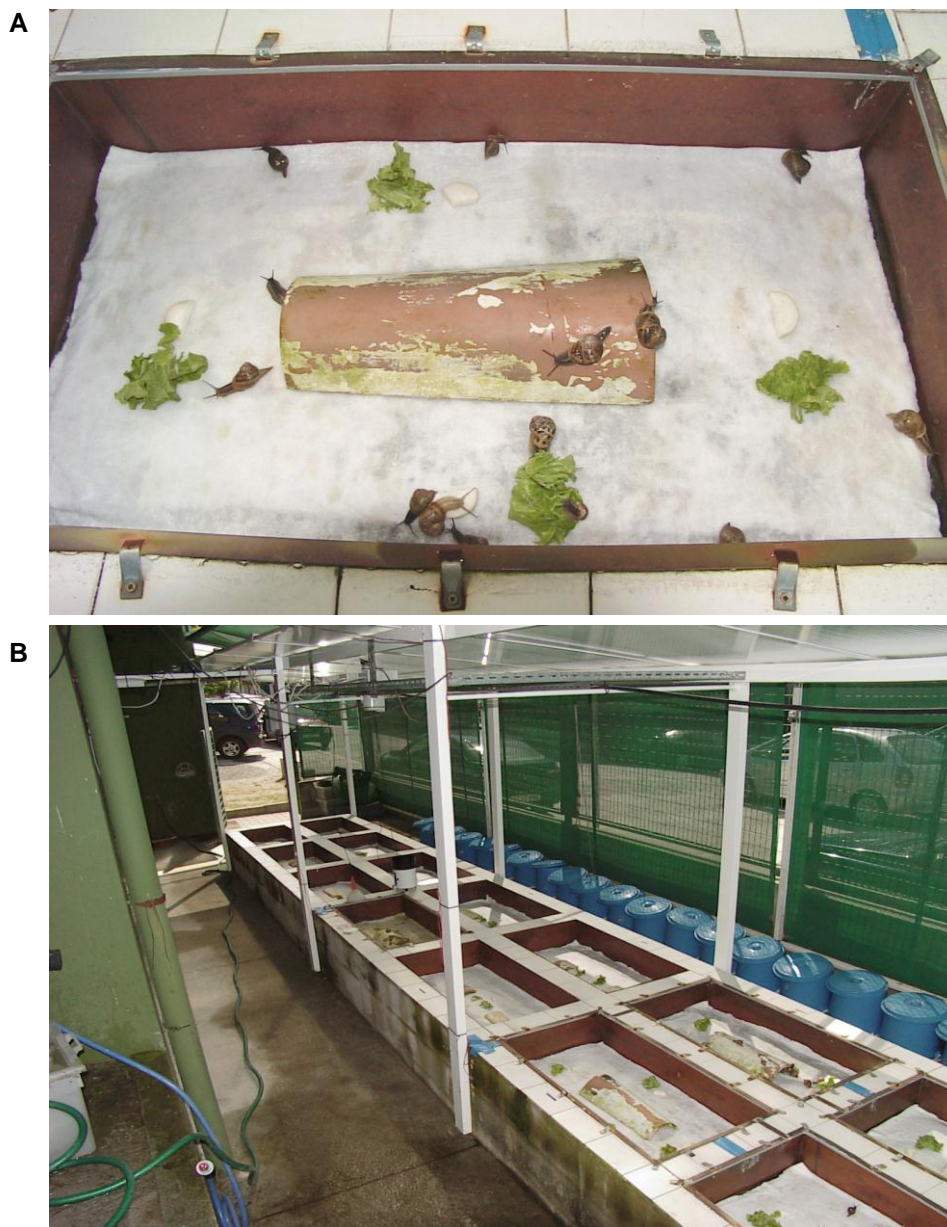


FIGURA 3.2. (A) Detalle de una de las parcelas, ocupada por una población de *C. aspersus*, en el que se aprecia el sistema anti-fuga. (B) Vista general de las parcelas de estudio.



3.2.2.- Manejo de las poblaciones

Una vez a la semana se determinó la biomasa de cada población mediante el pesaje individualizado de todos sus miembros. Diariamente, por lo general en 4 días consecutivos a la semana, se realizaron en cada una de las poblaciones las siguientes operaciones:

- 1.- Recuento de los individuos.
- 2.- En el caso de que se registrasen bajas, se procedía a eliminar los cadáveres, sustituirlos por nuevos individuos, y se realizaba de nuevo el pesaje individualizado de todos los animales de la población, con el fin de conocer en todo momento la biomasa existente en cada una.
- 3.- Retirada del alimento sobrante del día anterior.
- 4.- Suministro de nuevo alimento.

3.2.3.- Determinación del consumo diario de alimento

La determinación del consumo diario de alimento en cada una de las poblaciones se realizó en forma de peso seco. Para ello se procedió del siguiente modo:

- 1.- El alimento (nabo) a suministrar diariamente a cada población se pesó (peso fresco) al miligramo en una balanza Sartorius modelo BP221D.
- 2.- De forma simultánea, 4 trozos de nabo de forma y tamaño similares a los suministrados a los animales, se pesaron (peso fresco) y se introdujeron inmediatamente en una estufa Selecta 203, a 105 °C durante 24 h, al cabo de las cuales se dejaron enfriar durante 1 h en un desecador y finalmente se pesaron (peso seco). De este modo se estableció diariamente la relación peso fresco/peso seco del alimento suministrado a los animales cada día, lo que nos permitió calcular el peso seco de alimento suministrado a cada población.
- 3.- El alimento sobrante de cada población se recogió cada día, se introdujo en la estufa (105 °C, 24 h), se dejó secar 1 h en un desecador y se pesó.
- 4.- El consumo diario de alimento en cada población se calculó como la diferencia entre el peso seco suministrado y el peso seco sobrante.



5.- Los datos de consumo correspondientes a aquellos días en los que, a la hora de hacer el recuento diario, el número de individuos por población difería en más de un 20% con respecto al original (es decir, 10 individuos o 20 individuos) fueron excluidos de los cálculos posteriores.

3.2.4.- Registro de variables ambientales

Junto a las parcelas se instaló una estación meteorológica HOBO modelo H21-002, con el fin de realizar un registro continuo *in situ* de las variables ambientales abióticas a las que estaban expuestas las poblaciones. La estación estaba dotada de sondas para la medida de las siguientes variables:

- Temperatura (°C), humedad relativa del aire (%) y punto de rocío (°C): se midieron por medio de una sonda colocada a 10 cm de altura sobre la superficie de una de las parcelas. La sonda estaba dotada de un protector para impedir que sobre ella incidiera directamente el agua del sistema de riego.
- Humedad del suelo (m^3/m^3): se midió en una de la parcelas, utilizando una sonda colocada bajo la doble capa de tejido geotextil que constituía su superficie.
- Precipitación (mm): se midió utilizando una sonda pluviométrica colocada en el centro de la superficie ocupada por las parcelas. La cantidad de precipitación, en este caso, era la cantidad de agua suministrada diariamente a las parcelas por el sistema de riego. Aunque la duración del riego fue constante a lo largo del período de estudio (30 minutos), la sonda pluviométrica mostró que la cantidad de agua recibida por las parcelas fue variable, lo cual puede achacarse a variaciones en el caudal del sistema, o también a la acción del viento.
- Presión atmosférica (hPa): se midió por medio de una sonda colocada en el interior de la estación meteorológica.

Todas las variables ambientales fueron registradas de forma automática por la estación, con una frecuencia de 1 lectura a la hora.



3.2.5.- Registro de la actividad de las poblaciones

En una de las parcelas se instaló una cámara de vídeo para grabar la actividad de los animales de forma continua. El sistema de grabación estaba compuesto por los siguientes elementos:

- 1.- Una cámara de vídeo B/N (blanco y negro) (Ganz FC-30C), dotada de un objetivo auto-iris (Computar TG2Z3514FCS2) y un filtro infrarrojo de la marca Kodak. La cámara estaba colocada en el interior de una carcasa para protegerla de la intemperie y situada en posición central, a una altura de 1.5 m sobre la superficie de la parcela.
- 2.- Dos focos constituidos por LEDs emisores de luz infrarroja, situados a ambos lados de la cámara de vídeo.
- 3.- Un magnetoscopio Samsung modelo SVR-960JP, con capacidad para grabar de forma continua durante 960 h (40 días) utilizando cintas de vídeo de 180 minutos.

La utilización de los focos de luz infrarroja y el filtro de infrarrojo de la cámara de vídeo B/N permitió grabar imágenes nítidas, tanto durante el día como durante la noche.

En la parcela en la que se realizaron las grabaciones en vídeo se fueron cambiando, con una periodicidad aproximadamente mensual, las poblaciones de animales que ocupaban dicha parcela. De este modo, durante el presente estudio se realizaron las siguientes grabaciones, cada una de las cuales constituye un registro de actividad de una población:

- Poblaciones de 20 babosas *D. reticulatum*
 - o Del 26/10/2005 al 24/11/2005
 - o Del 03/03/2006 al 30/03/2006
 - o Del 08/09/2006 al 10/10/2006
 - o Del 19/01/2007 al 22/02/2007
 - o Del 05/10/2007 al 08/11/2007
 - o Del 14/12/2007 al 17/01/2008
 - o Del 18/01/2008 al 21/02/2008

- Poblaciones de 20 caracoles *C. aspersus*
 - o Del 26/09/2005 al 25/10/2005
 - o Del 27/01/2006 al 02/03/2006
 - o Del 09/06/2006 al 06/07/2006
 - o Del 15/12/2006 al 18/01/2007

- Poblaciones de 10 babosas *D. reticulatum*
 - o Del 27/12/2005 al 26/01/2006
 - o Del 05/05/2006 al 08/06/2006
 - o Del 10/07/2006 al 10/08/2006
 - o Del 10/11/2006 al 14/12/2006
 - o Del 06/07/2007 al 02/08/2007
 - o Del 07/09/2007 al 04/10/2007
 - o Del 09/11/2007 al 13/12/2007

- Poblaciones de 10 caracoles *C. aspersus*
 - o Del 25/11/2005 al 26/12/2005
 - o Del 31/03/2006 al 04/05/2006
 - o Del 11/08/2006 al 07/09/2006
 - o Del 11/10/2006 al 09/11/2006

3.2.6.- Cuantificación de la actividad de las poblaciones

Para expresar de forma cuantitativa la actividad de los animales se utilizó una adaptación del método AUDPC (Area Under the Disease Progress Curve; Campbell y Madden, 1990; Speiser, 1997; Iglesias, Castillejo y Ester, 2002), que se utiliza de forma habitual para describir cuantitativamente la evolución en el tiempo de la intensidad de una enfermedad o plaga de un cultivo. El método AUCPC realiza una integración a lo largo del tiempo, de todas las valoraciones de la intensidad de la enfermedad o plaga, tomadas en diferentes momentos de la evolución de la misma, y permite expresar con un solo valor, en forma de porcentaje o de proporción, la intensidad de la enfermedad o plaga durante el período de tiempo evaluado. El método AUDPC es a su vez una aplicación del denominado método de integración trapezoidal o del punto medio, que estima el área delimitada por el polígono de frecuencias de los datos (FIGURA 3.3).



El valor AUDPC se calcula mediante la expresión:

$$AUDPC = \sum_i^{n-1} \left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) (t_{i+1} - t_i) \quad (1)$$

en la cual, y_i es la intensidad (expresada en forma de porcentaje o de proporción) de la enfermedad o plaga en la evaluación i , t_i es el tiempo (en horas, días, semanas o cualquier otra unidad de tiempo) en la evaluación i , y n es el número de evaluaciones realizadas. El AUDPC se expresa en unidades de porcentaje-unidad de tiempo o proporción-unidad de tiempo, pero puede estandarizarse dividiéndolo por la duración total del período evaluado ($t_n - t_1$), dando lugar a un AUDPC que se expresa simplemente en unidades de porcentaje (de 0% a 100%) o de proporción (de 0 a 1).

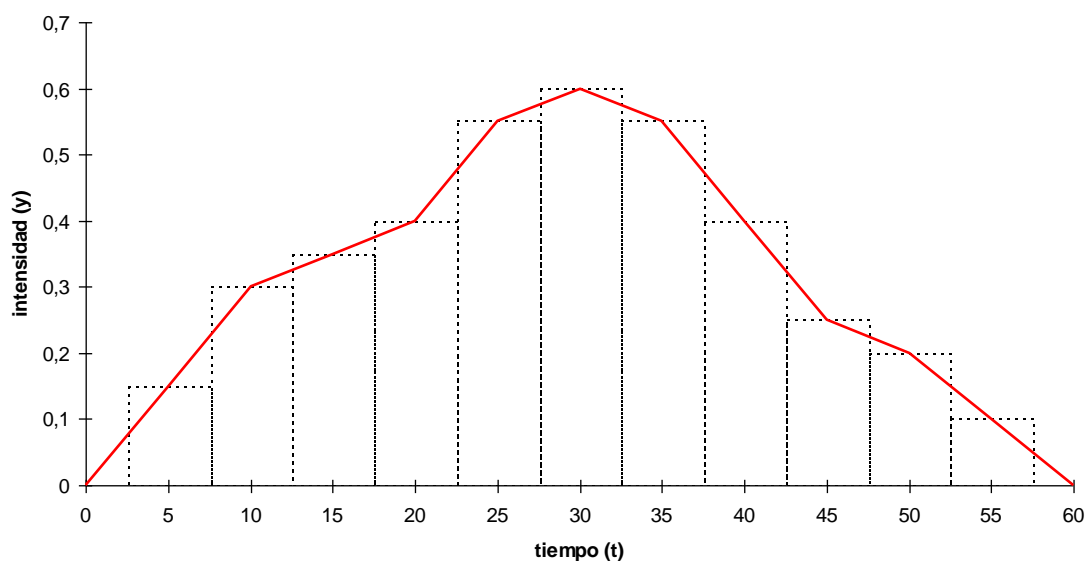


FIGURA 3.3. Ilustración del método AUDPC para una enfermedad o plaga hipotética. Las barras representan la intensidad de la enfermedad o plaga en diferentes momentos de su evolución. El valor AUDPC es una estimación del área delimitada por la línea roja.

Para adaptar el método AUDPC a nuestro estudio, utilizamos como medida de la intensidad de la actividad de la población, la proporción de individuos activos a intervalos de 30 minutos. Para ello, cada registro de actividad de las poblaciones se visualizó en un magnetoscopio profesional Panasonic NV-HS1000, que permite

localizar rápidamente el momento de la grabación que se desea y que tiene una gran capacidad de congelación de la imagen; cada 30 minutos del registro se congeló la imagen y se anotó el número de individuos que estaban activos y el número de individuos que estaban alimentándose en ese momento.

Para las babosas, se consideró que eran individuos activos todos aquellos que se encontraban fuera de los refugios, y se consideró que estaban alimentándose todos aquellos individuos que estaban en contacto directo con alguno de los trozos de alimento (nabo) dispuestos en la parcela.

Para los caracoles, se consideró que eran individuos activos todos aquellos que se encontraban fuera de los refugios y que además mostraban el cuerpo en extensión, y se consideró que estaban alimentándose los individuos que mostraban las mismas características y estaban en contacto directo con alguno de los trozos de alimento (nabo) dispuestos en la parcela.

Con estos datos se calcularon los valores AUDPC para todos los períodos de 24 horas, comprendidos entre las 12:00 h de cada día y las 12:00 h del día siguiente, de cada registro de actividad de las poblaciones. Para estos cálculos, en la expresión (1) citada anteriormente, y_i es la proporción de individuos de la población que estaban activos o que estaban alimentándose en el momento i , t_i es el tiempo (en horas) en la evaluación i , y n es el número de evaluaciones realizadas. Los valores obtenidos fueron estandarizados dividiéndolos por la duración total del período evaluado, dando lugar a unos valores de AUDPC de actividad y de AUDPC de alimentación expresados en forma de proporciones, y que varían, por lo tanto, entre 0 y 1. Por ejemplo, un período de 24 horas con un valor de AUDPC de actividad = 0 indica que ningún animal estuvo activo en ninguna de las 48 ocasiones en las que se evaluó la actividad a lo largo de ese período, mientras que un AUDPC de actividad = 1 indica que todos los animales de la población estuvieron activos en todas y cada una de las 48 ocasiones en las que se evaluó la actividad a lo largo del período.

Los valores así obtenidos de AUDPC de actividad y de AUDPC de alimentación son realmente medidas de la intensidad de actividad (en general) y de la intensidad de actividad de alimentación de la población, para cada período de 24 horas. Debido a ello, y en aras de la simplicidad, a lo largo de la memoria denominamos IDAC (Intensidad Diaria de Actividad) al valor AUDPC calculado a partir de los datos correspondientes al número de animales que estaban activos, y denominamos IDAL



(Intensidad Diaria de Alimentación) al valor AUDPC calculado a partir de los datos correspondientes al número de animales que estaban alimentándose.

Para cada uno de los registros de actividad de las poblaciones se calcularon los valores de IDAC y de IDAL de todos los períodos de 24 horas comprendidos entre las 12:00 h de un día y las 12:00 del día siguiente; los datos correspondientes a las primeras 24 horas de cada registro de actividad fueron excluidos de los análisis. Además de esto, para cada registro completo se calculó el “ciclo promedio diario de actividad” y el “ciclo promedio diario de alimentación” de las poblaciones, que vienen dados por las proporciones medias de individuos que estaban activos, y las proporciones medias de individuos que estaban alimentándose, a intervalos de 30 minutos, a lo largo de 24 horas (de 12:00 a 12:00 h), considerando todo el período registrado. A partir de estos ciclos promedio se obtuvieron también otros indicadores que utilizamos para caracterizar la actividad de las poblaciones en cada registro, y que fueron los siguientes:

- período diario de actividad: es el período del ciclo promedio diario de actividad en el que, de forma continuada, la proporción media de individuos activos era superior a 0,1; se determinó su duración en horas.
- % medio de actividad: es el porcentaje medio de individuos activos durante el período diario de actividad.
- % máximo de actividad: es el porcentaje máximo de individuos activos durante el período diario de actividad.
- período diario de alimentación: es el período del ciclo promedio diario de alimentación en el que, de forma continuada, la proporción media de individuos que estaban alimentándose era superior a 0,1; se determinó su duración en horas.
- % medio de alimentación: es el porcentaje medio de individuos alimentándose durante el período diario de alimentación.
- % máximo de alimentación: es el porcentaje máximo de individuos alimentándose durante el período diario de alimentación.
- tasa media de alimentación: porcentaje medio de individuos que estaban alimentándose, con respecto a los que estaban activos, durante el período diario de actividad.

3.2.7.- Tratamiento y análisis de datos

Todos los análisis estadísticos se realizaron utilizando el paquete SPSS versión 15.0.1, y los gráficos se confeccionaron utilizando el programa Microsoft Office Excel 2003, excepto los gráficos de superficie que se elaboraron con el programa Surfer versión 7.02. Los valores medios se muestran siempre acompañados de su error típico.

Las comparaciones estadísticas entre los indicadores de actividad de las poblaciones obtenidos en los diferentes registros, se realizaron utilizando la prueba no paramétrica de la U de Mann-Whitney y la significación de Monte Carlo basada en 10000 repeticiones; para las comparaciones entre variables ambientales se utilizó la misma prueba.

Para determinar la existencia de diferencias significativas en el consumo diario de alimento de las distintas poblaciones se utilizó el análisis de la varianza, y para analizar las relaciones entre la actividad diaria (IDAC e IDAL) y el consumo diario de alimento en las poblaciones se utilizó la regresión lineal; los modelos de regresión de los distintos tipos de poblaciones se compararon mediante la prueba t; previamente a estos análisis, los datos de consumo de alimento se transformaron logarítmicamente ($\log(Y+1)$), mientras que los datos diarios de actividad (IDAC e IDAL) se sometieron a la transformación angular ($\arcsen \sqrt{Y}$) (Sokal y Rohlf, 1981; Pardell, Cobo y Canela, 1986).

Para la elaboración de modelos estadísticos del consumo de alimento de los animales en función de las variables ambientales se utilizó la regresión ordinal (McCullagh, 1980; McCullagh y Nelder, 1989), procedimiento que se explica con mayor detalle en el epígrafe correspondiente.

Dado que el consumo diario de alimento se determinó y se expresa en la memoria en forma de peso seco, con el fin de proporcionar valores más fácilmente comprensibles de forma intuitiva, en algunas ocasiones se calcularon sus equivalencias en gramos de peso fresco, para lo cual se utilizó, como valor de conversión, la media del porcentaje de peso seco del alimento (nabo) de todas las determinaciones realizadas durante el período de estudio, que fue del 6,5%.



3.3.- Resultados

3.3.1.- Actividad de las poblaciones

Para cada registro de actividad de los diferentes tipos de poblaciones, los resultados obtenidos se muestran mediante:

- a) un gráfico que representa la variación del nivel diario de actividad (IDAC) y de alimentación (IDAL) a lo largo de cada período registrado.
- b) un gráfico que representa el ciclo promedio diario de actividad de la población y el ciclo promedio diario de alimentación.
- c) una tabla que muestra los valores de los distintos indicadores de actividad y de alimentación de las poblaciones en cada uno de los períodos registrados.

3.3.1.1.- Actividad de las poblaciones de *Deroceras reticulatum*

Actividad en poblaciones de 10 *Deroceras reticulatum*

Se realizaron 7 registros de actividad en poblaciones de 10 *D. reticulatum*:

- del 27/12/2005 al 26/01/2006 (FIGURA 3.4)
- del 05/05/2006 al 08/06/2006 (FIGURA 3.5)
- del 10/07/2006 al 10/08/2006 (FIGURA 3.6)
- del 10/11/2006 al 14/12/2006 (FIGURA 3.7)
- del 06/07/2007 al 02/08/2007 (FIGURA 3.8)
- del 07/09/2007 al 04/10/2007 (FIGURA 3.9)
- del 09/11/2007 al 13/12/2007 (FIGURA 3.10)

La TABLA 3.1 muestra los valores de los indicadores de actividad y de alimentación de estas poblaciones en cada uno de los registros.

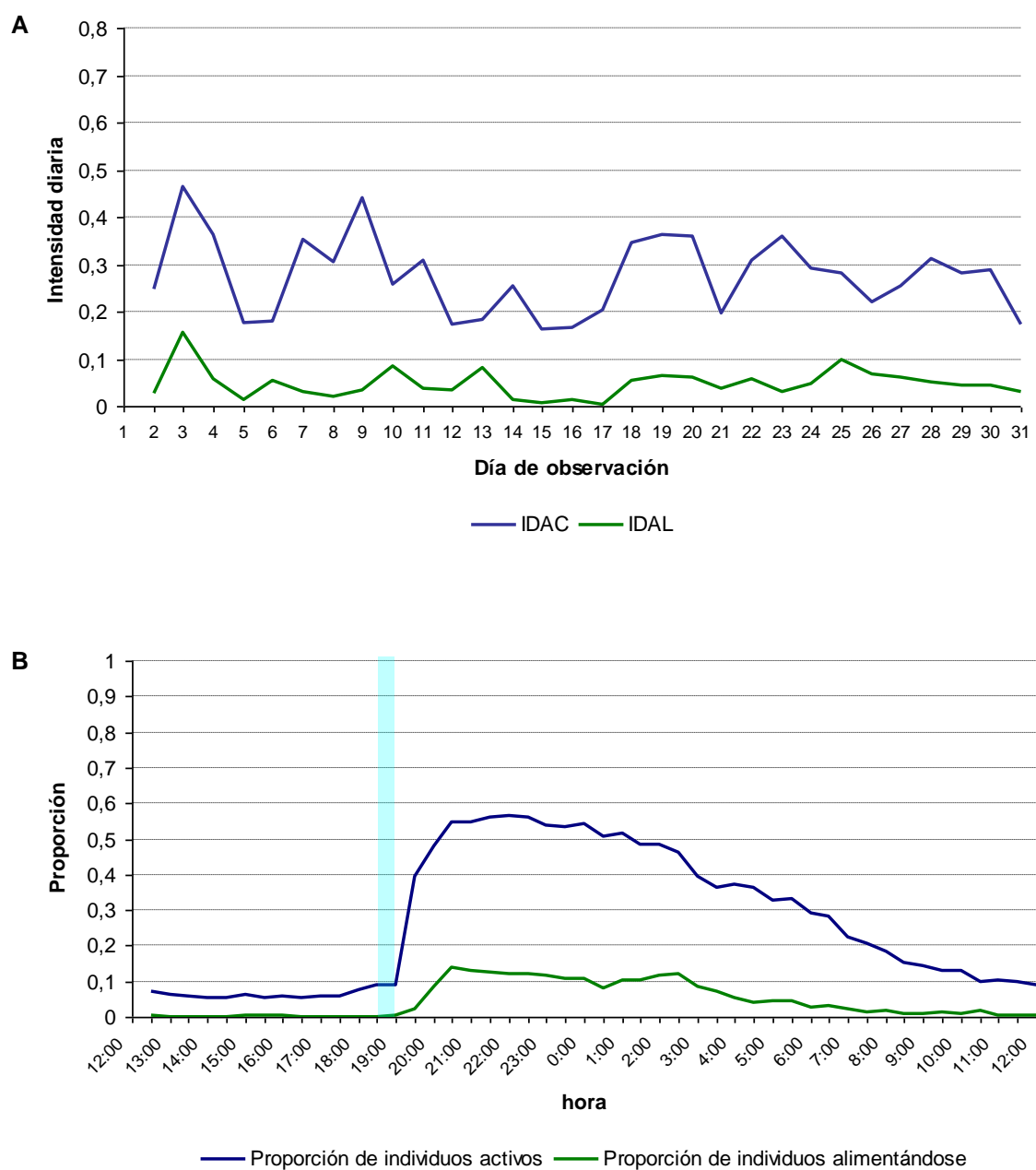


FIGURA 3.4. Actividad y alimentación en una población de 10 *D. reticulatum* en el período 27/12/2005 a 26/01/2006. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

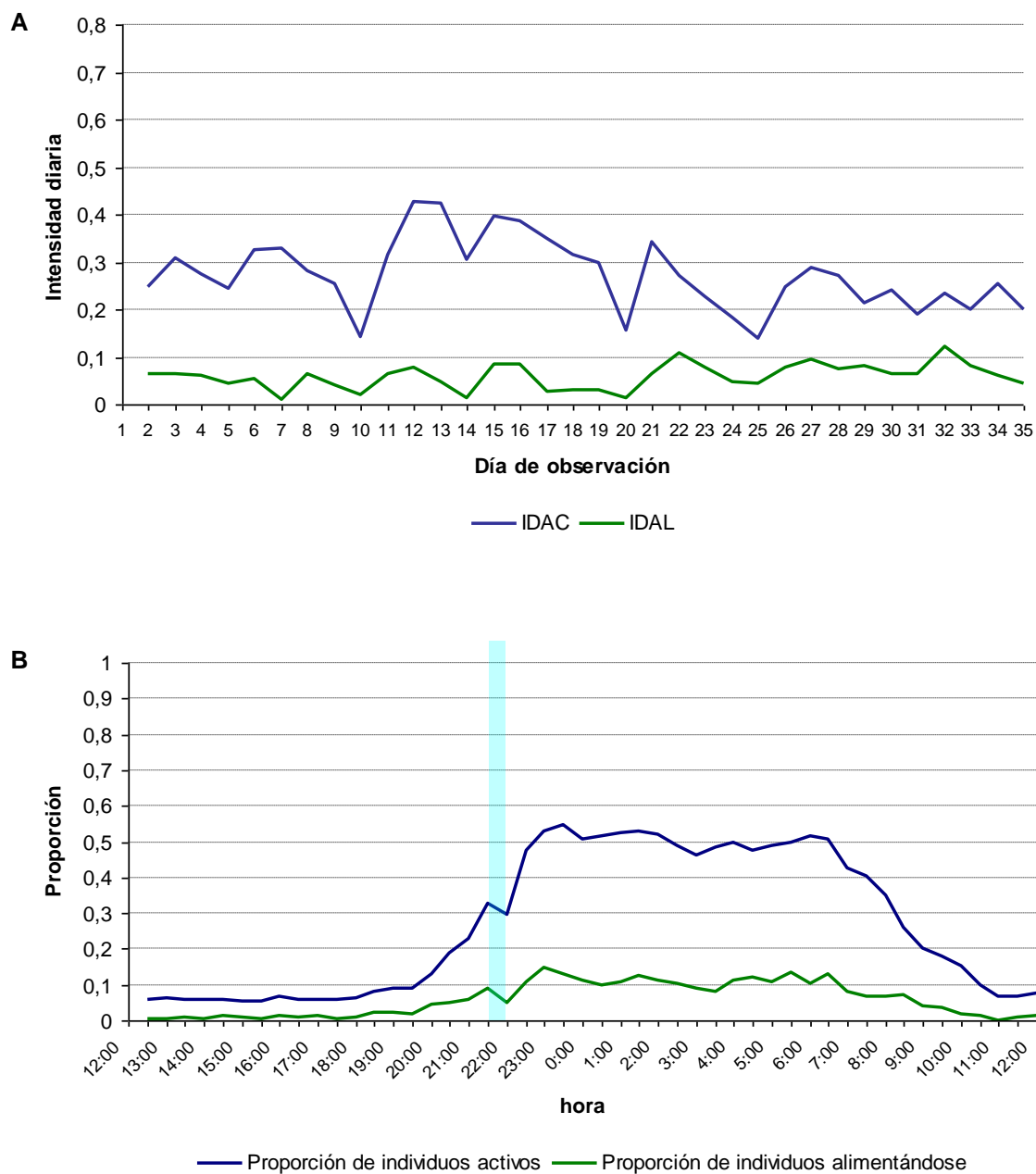


FIGURA 3.5. Actividad y alimentación en una población de 10 *D. reticulatum* en el período 05/05/2006 a 08/06/2006. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

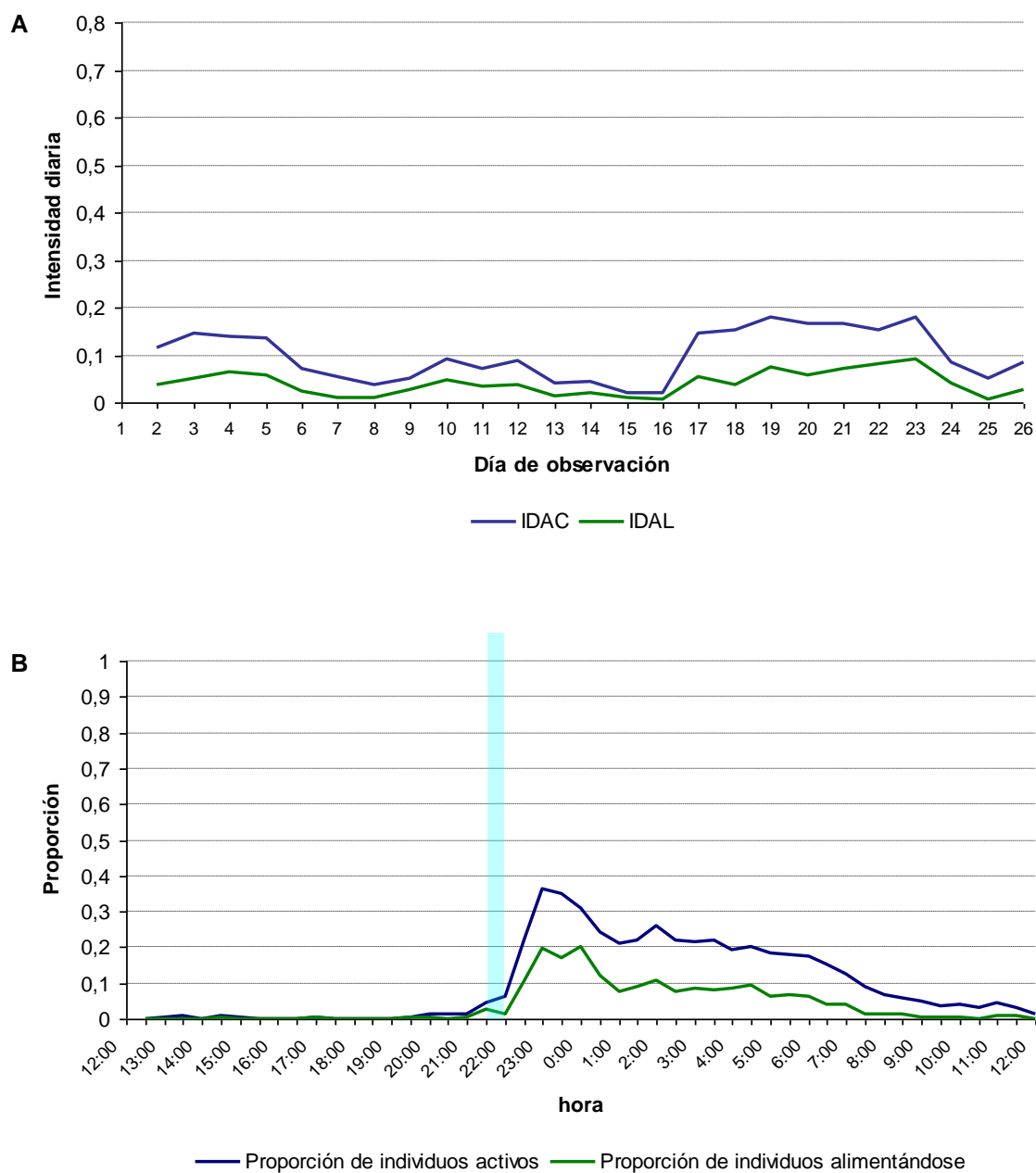


FIGURA 3.6. Actividad y alimentación en una población de 10 *D. reticulatum* en el período 10/07/2006 a 10/08/2006. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

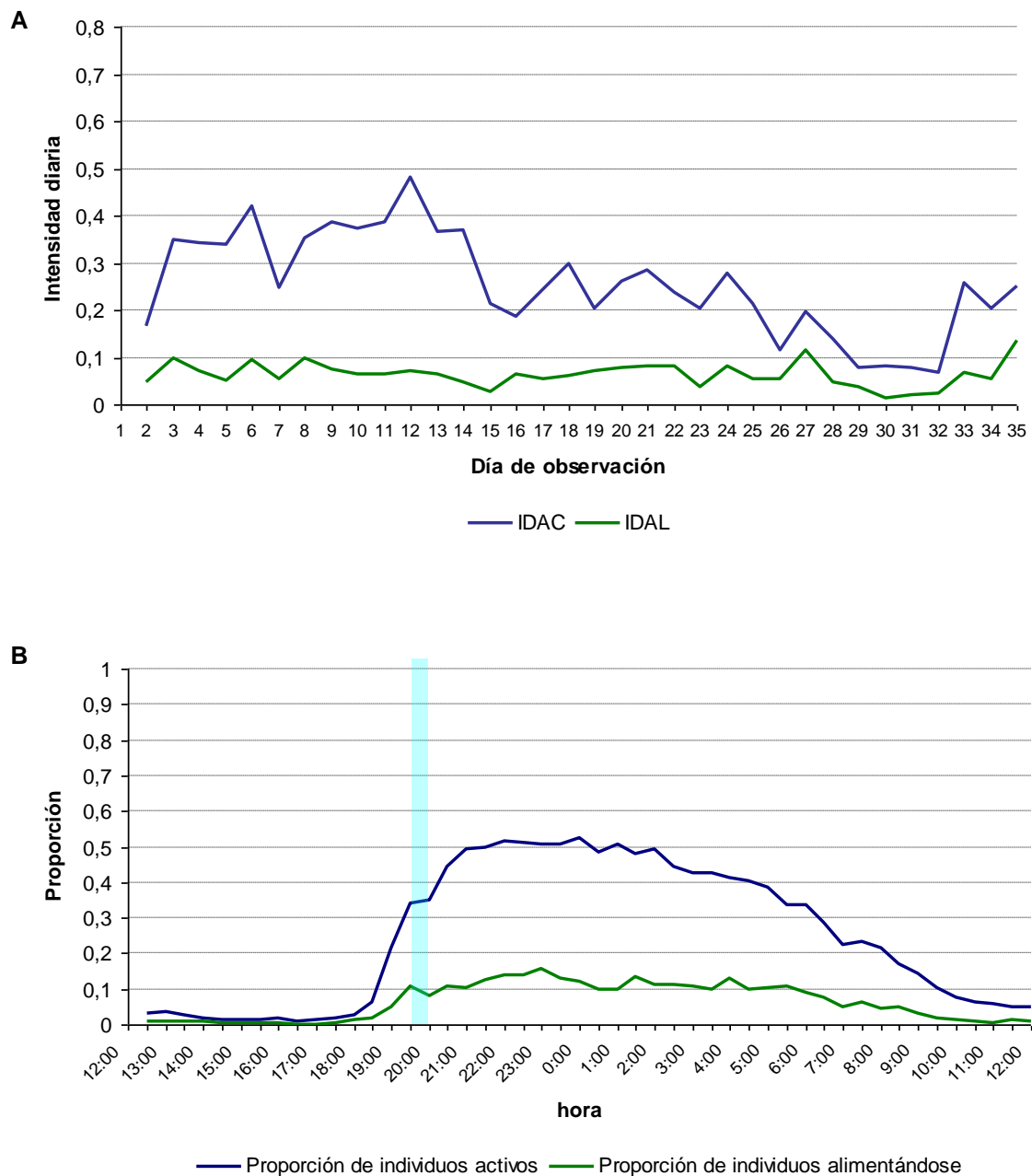


FIGURA 3.7. Actividad y alimentación en una población de 10 *D. reticulatum* en el período 10/11/2006 a 14/12/2006. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

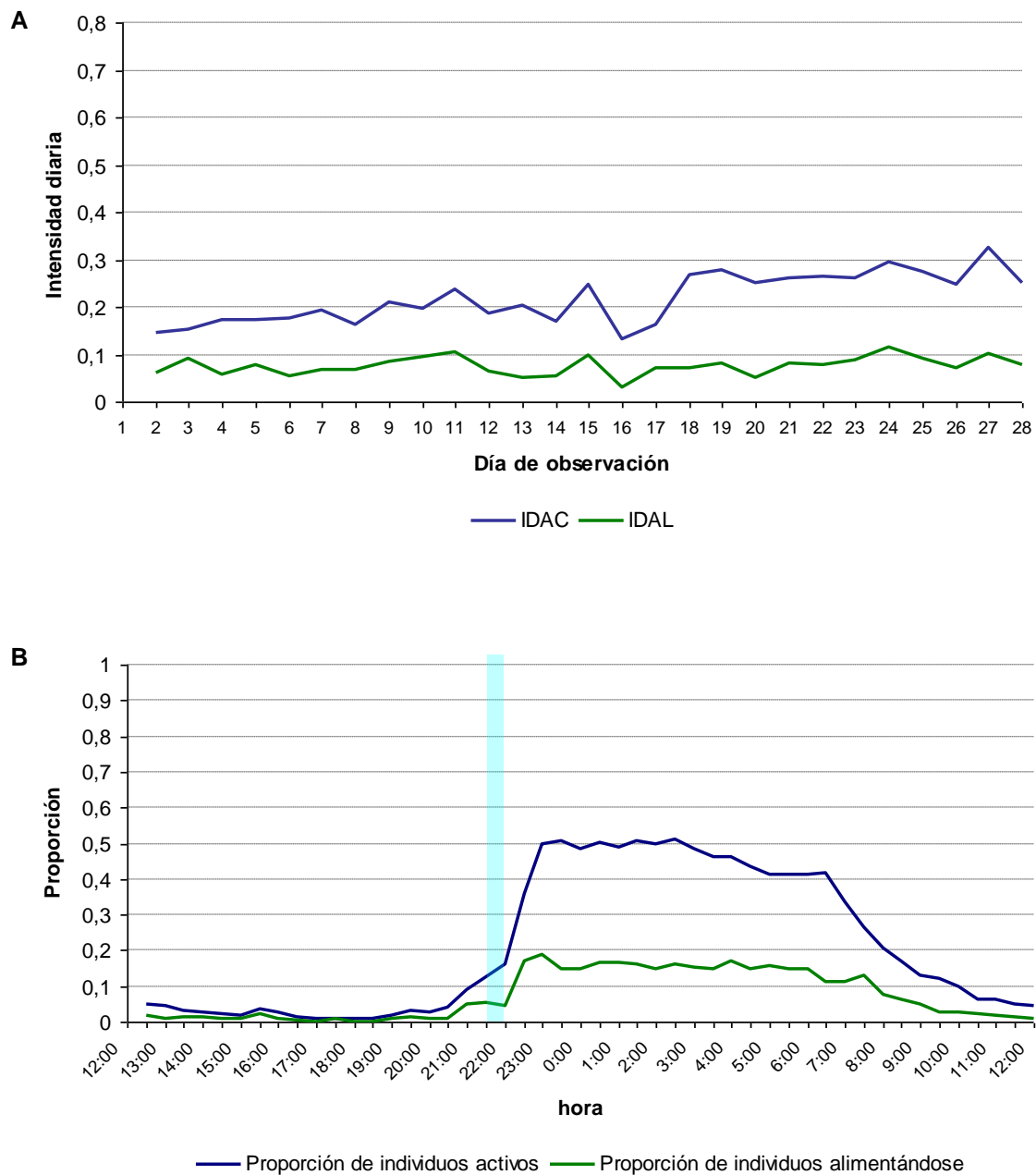


FIGURA 3.8. Actividad y alimentación en una población de 10 *D. reticulatum* en el período 06/07/2007 a 02/08/2007. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

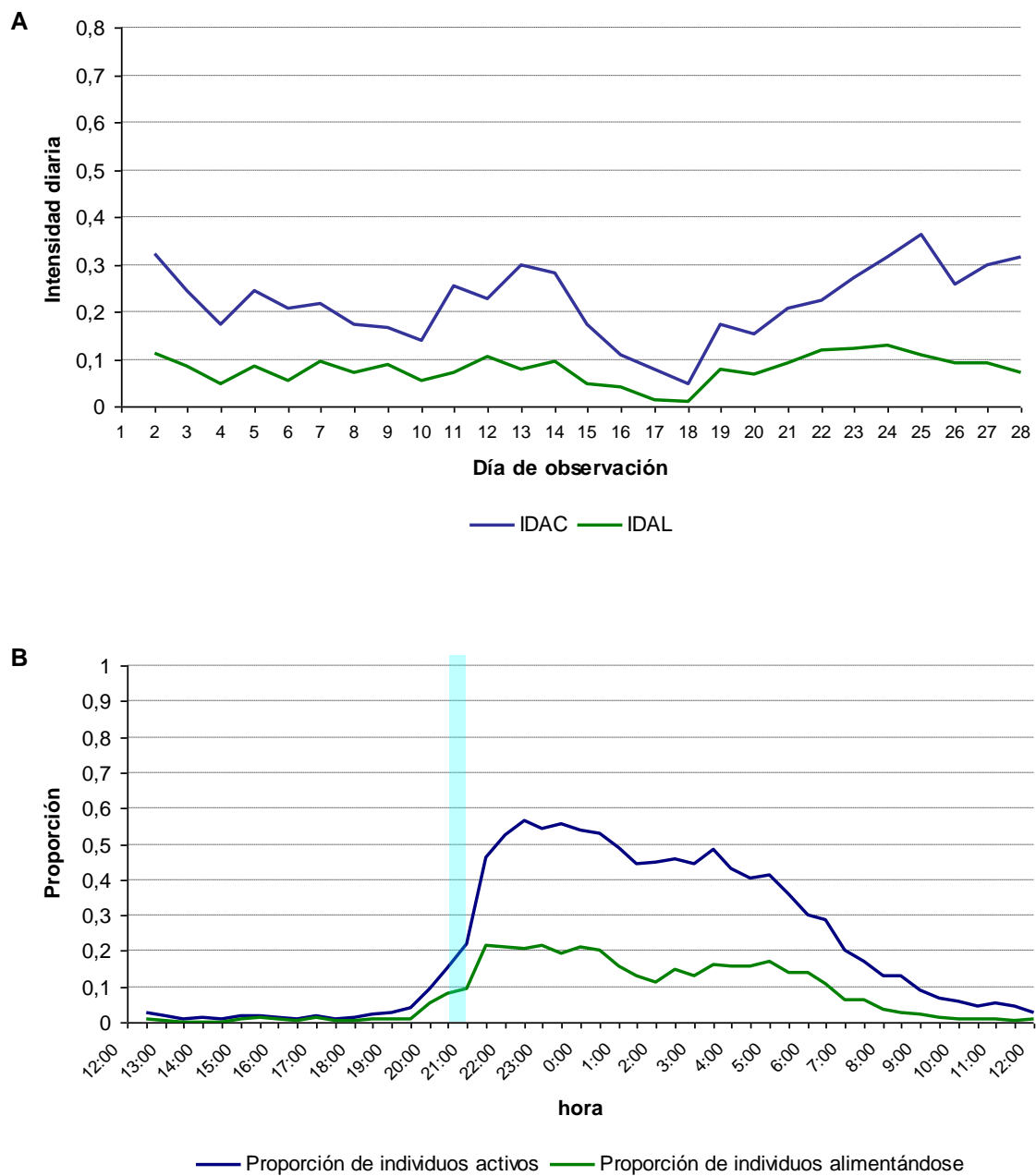


FIGURA 3.9. Actividad y alimentación en una población de 10 *D. reticulatum* en el período 07/09/2007 a 04/10/2007. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

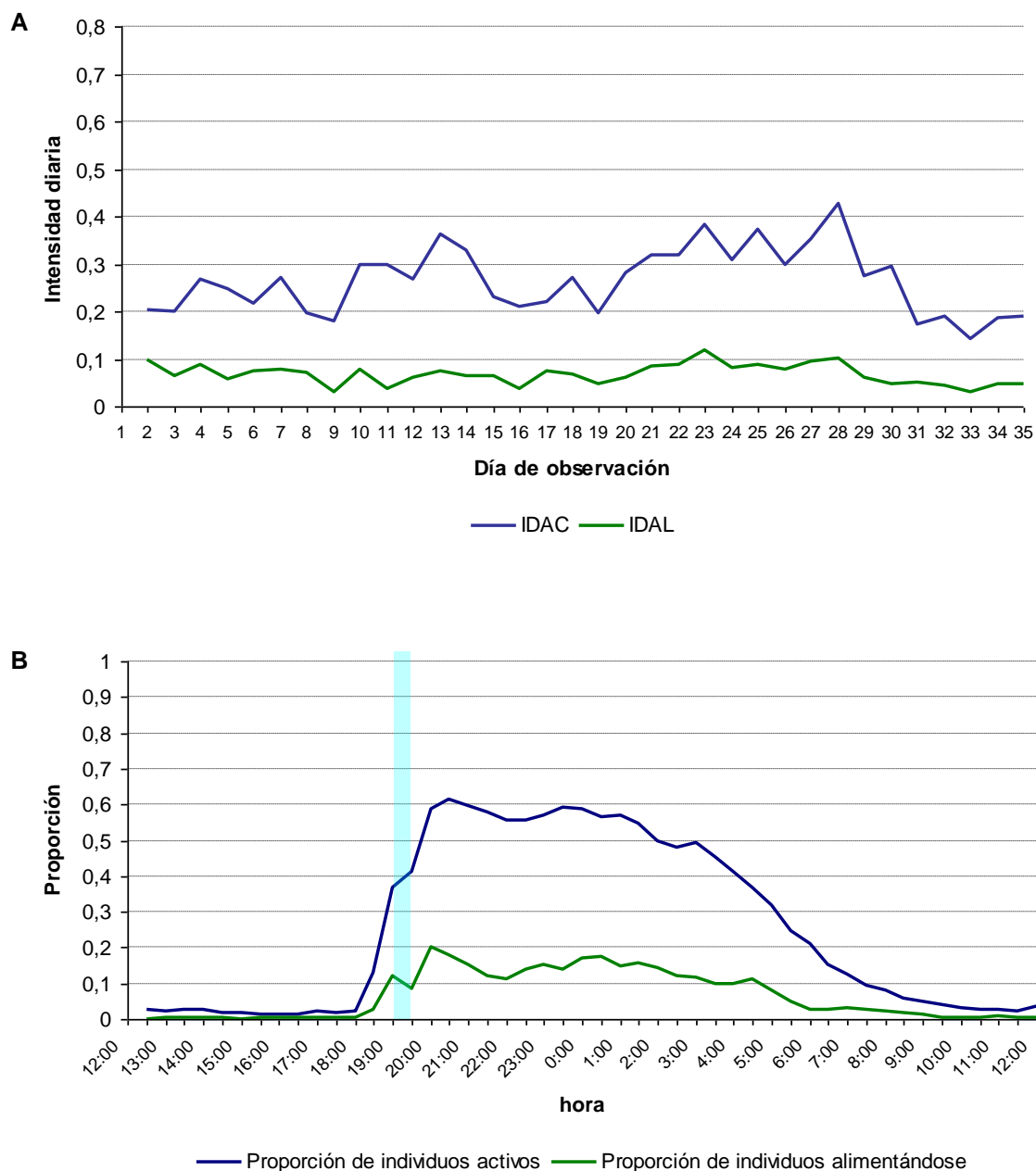


FIGURA 3.10. Actividad y alimentación en una población de 10 *D. reticulatum* en el período 09/11/2007 a 13/12/2007. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).



	Registro de actividad						
	27/12/05 26/01/06	05/05/06 08/06/06	10/07/06 10/08/06	10/11/06 14/12/06	06/07/07 02/08/07	07/09/07 04/10/07	09/11/07 13/12/07
Período diario de actividad	15,5 h	14 h	8,5 h	14,5 h	12 h	12 h	12,5 h
% medio de actividad	37,0%	40,3%	22,5%	38,1%	37,4%	38,7%	44,5%
% máximo de actividad	56,5%	54,6%	36,2%	52,6%	51,1%	56,4%	61,4%
Período diario de alimentación	6 h	8 h	2 h	10 h	9 h	9 h	9,5 h
% medio de alimentación	11,5%	11,4%	15,8%	11,5%	15,2%	16,6%	13,8%
% máximo de alimentación	13,9%	14,9%	20,0%	15,7%	18,9%	21,4%	20,3%
Tasa media alimentación	15,7%	22,4%	41,6%	25,2%	34,5%	36,2%	25,0%
IDAC (media \pm e.t.)	0,28 \pm 0,015	0,27 \pm 0,013	0,10 \pm 0,011	0,26 \pm 0,018	0,22 \pm 0,010	0,22 \pm 0,015	0,26 \pm 0,012
IDAL (media \pm e.t.)	0,05 \pm 0,006	0,06 \pm 0,005	0,04 \pm 0,005	0,06 \pm 0,005	0,08 \pm 0,004	0,08 \pm 0,006	0,07 \pm 0,004

TABLA 3.1. Valores de los indicadores de actividad y de alimentación en poblaciones de 10 babosas *D. reticulatum* durante los diferentes períodos registrados.

Actividad en poblaciones de 20 *Deroceras reticulatum*

Se realizaron 7 registros de actividad en poblaciones de 20 *D. reticulatum*:

- del 26/10/2005 al 24/11/2005 (FIGURA 3.11)
- del 03/03/2006 al 30/03/2006 (FIGURA 3.12)
- del 08/09/2006 al 10/10/2006 (FIGURA 3.13)
- del 19/01/2007 al 22/02/2007 (FIGURA 3.14)
- del 05/10/2007 al 08/11/2007 (FIGURA 3.15)
- del 14/12/2007 al 17/01/2008 (FIGURA 3.16)
- del 18/01/2008 al 21/02/2008 (FIGURA 3.17)

Los valores de los indicadores de actividad y de alimentación de estas poblaciones en cada uno de los registros se muestran en la TABLA 3.2.

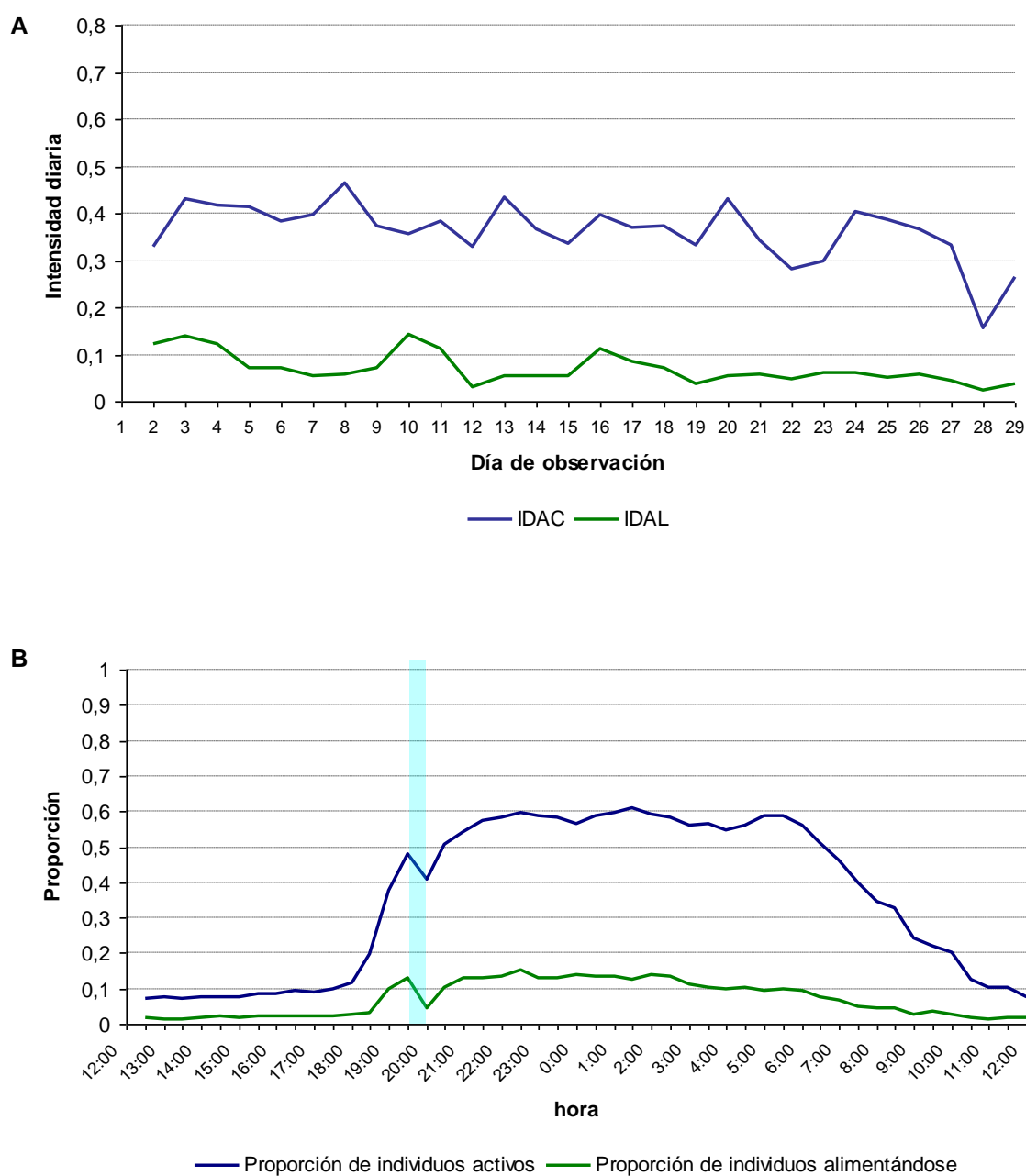


FIGURA 3.11. Actividad y alimentación en una población de 20 *D. reticulatum* en el período 26/10/2005 a 24/11/2005. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

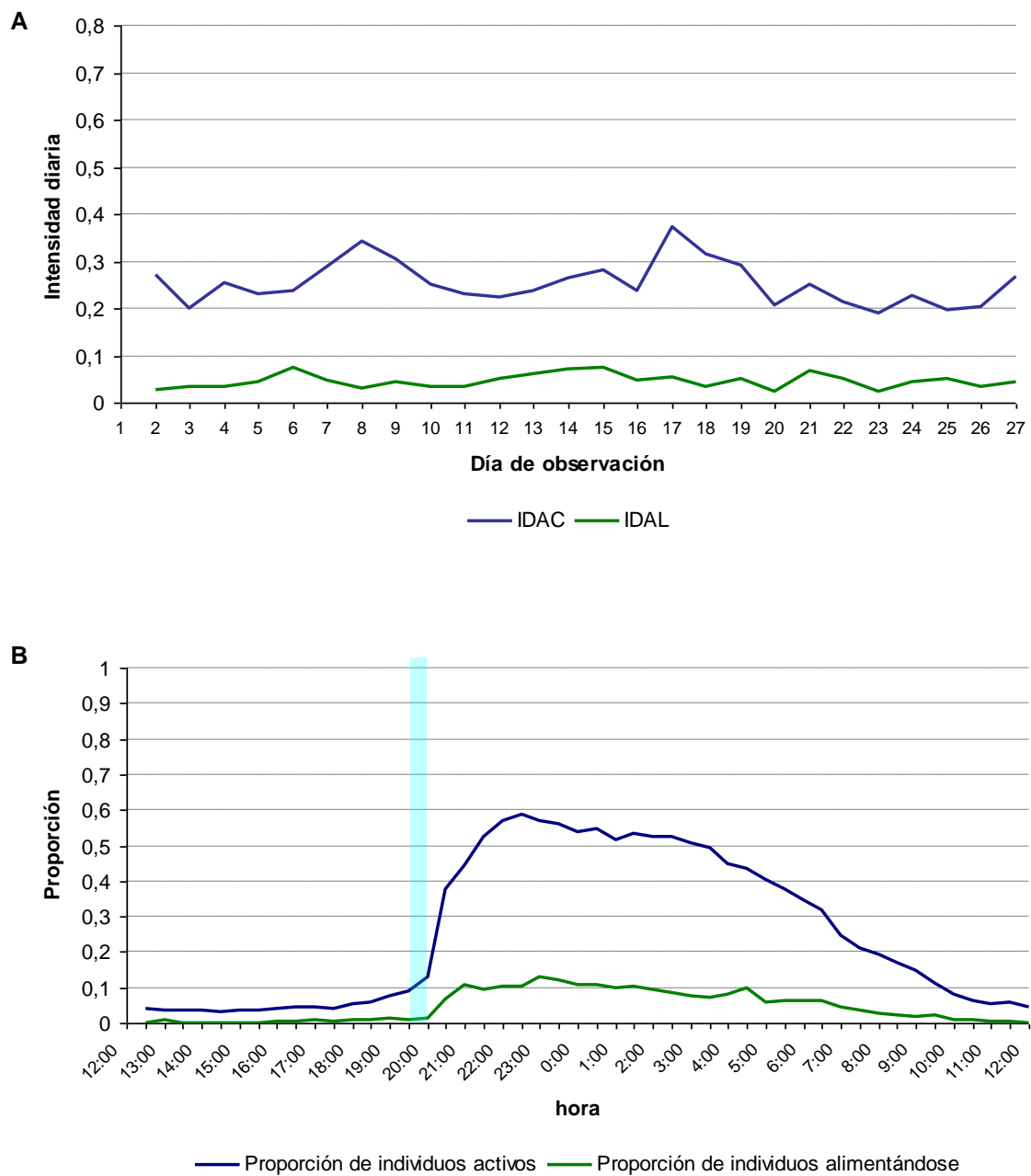


FIGURA 3.12. Actividad y alimentación en una población de 20 *D. reticulatum* en el período 03/03/2006 a 30/03/2006. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

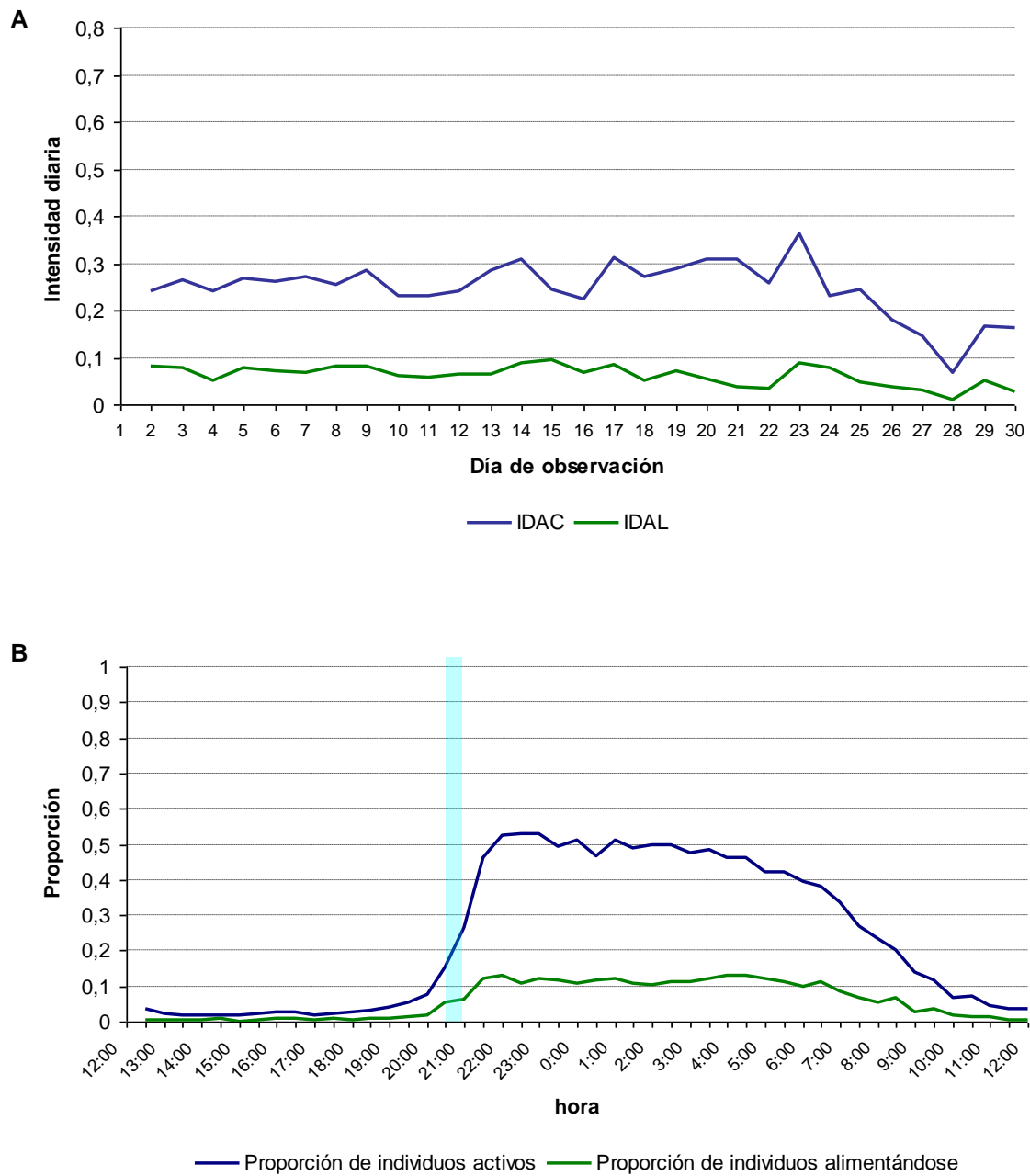


FIGURA 3.13. Actividad y alimentación en una población de 20 *D. reticulatum* en el período 08/09/2006 a 10/10/2006. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

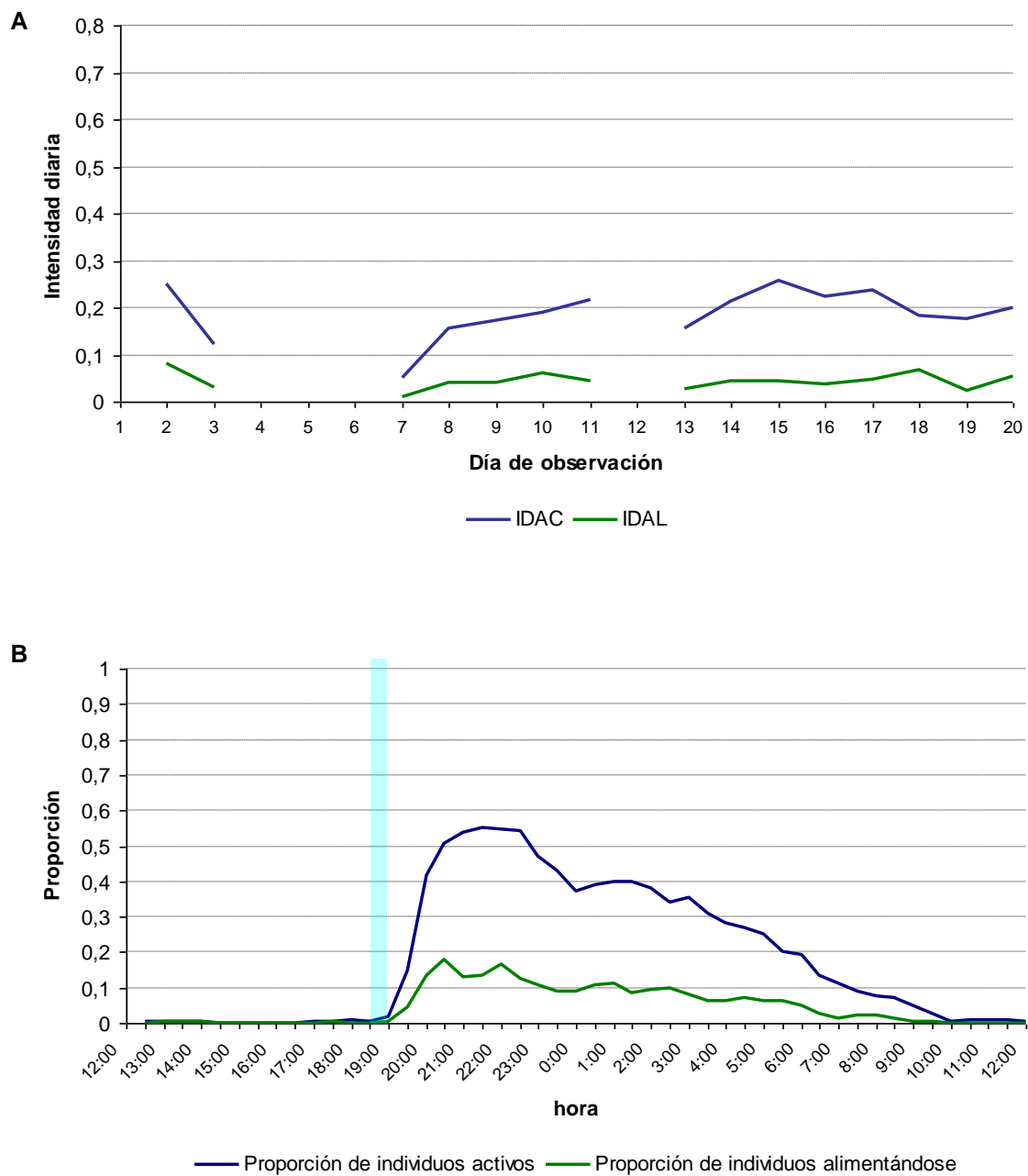


FIGURA 3.14. Actividad y alimentación en una población de 20 *D. reticulatum* en el período 19/01/2007 a 22/02/2007. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

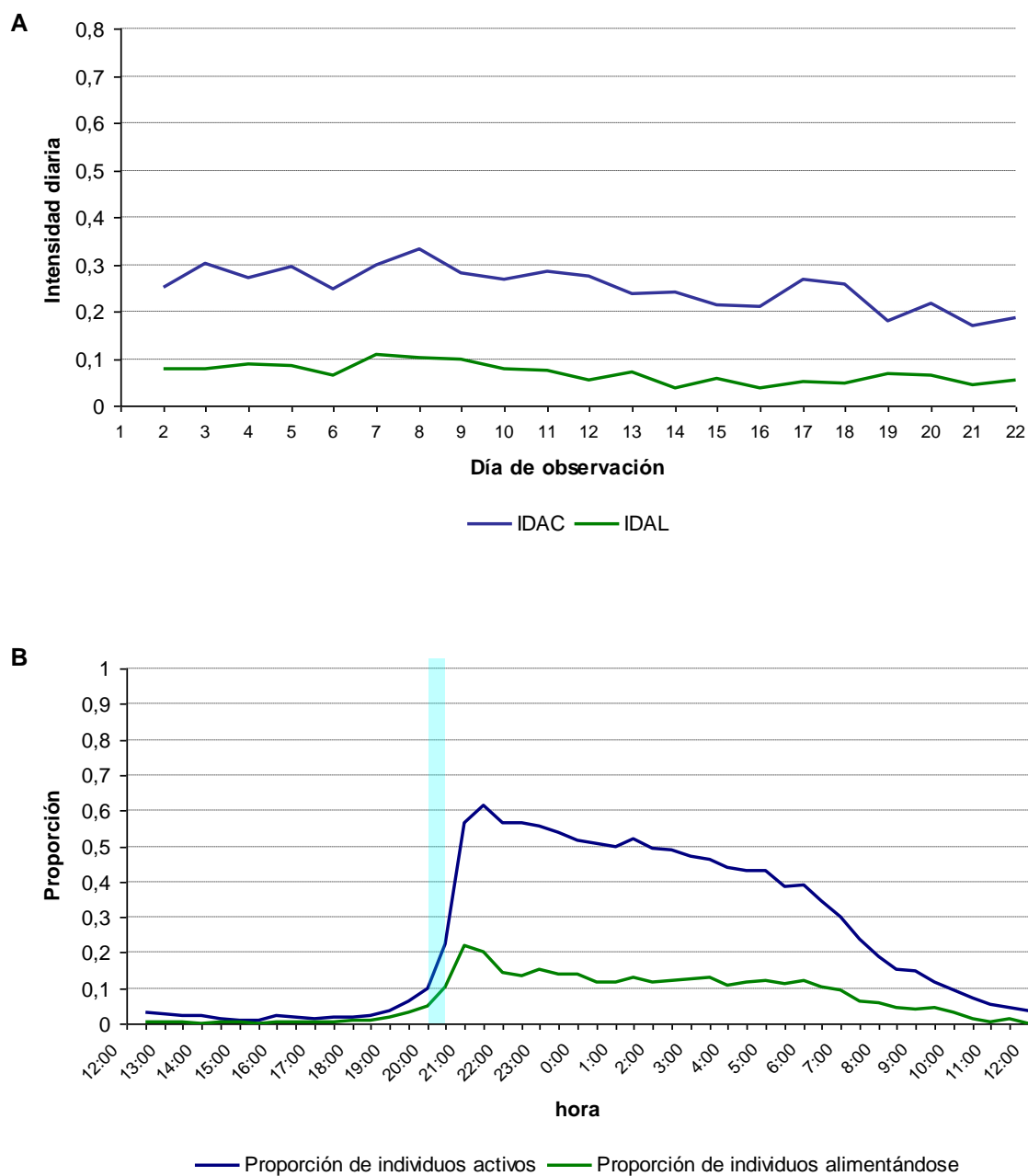


FIGURA 3.15. Actividad y alimentación en una población de 20 *D. reticulatum* en el período 05/10/2007 a 08/11/2007. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

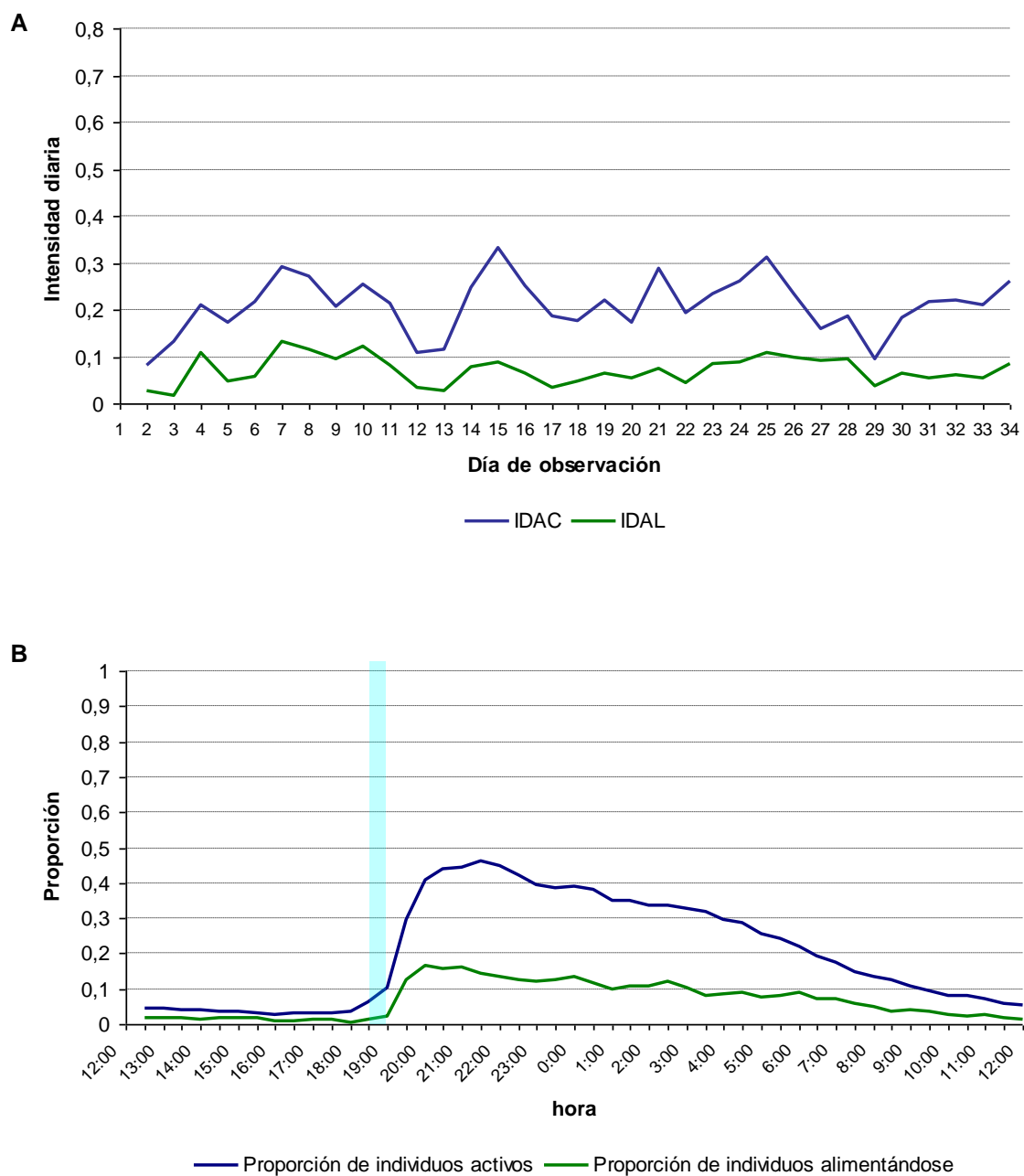


FIGURA 3.16. Actividad y alimentación en una población de 20 *D. reticulatum* en el período 14/12/2007 a 17/01/2008. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

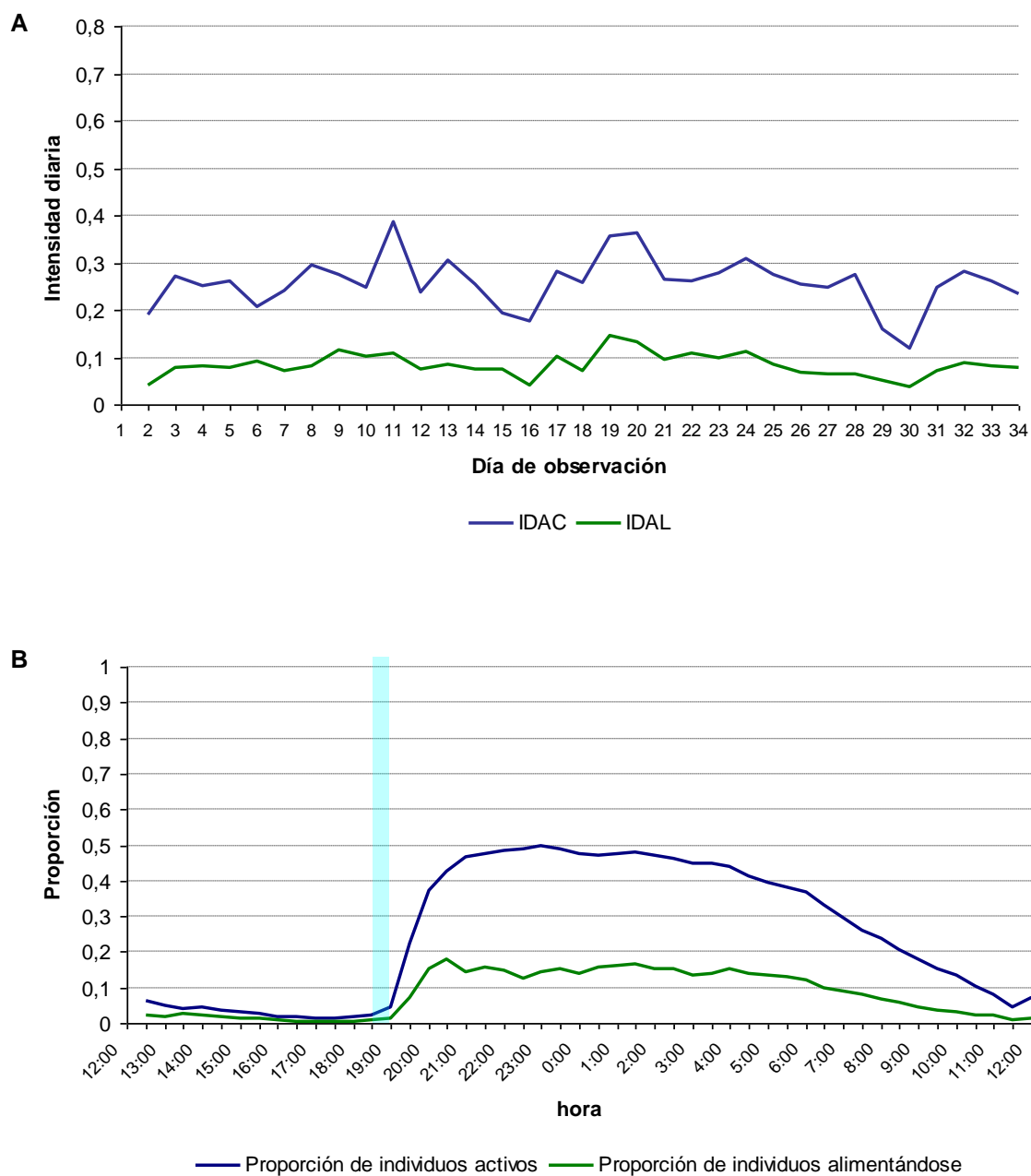


FIGURA 3.17. Actividad y alimentación en una población de 20 *D. reticulatum* en el período 18/01/2008 a 21/02/2008. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).



	Registro de actividad						
	26/10/05 24/11/05	03/03/06 30/03/06	08/09/06 10/10/06	19/01/07 22/02/07	05/10/07 08/11/07	14/12/07 17/01/08	18/01/08 21/02/08
Período diario de actividad	17,5 h	13,5 h	13 h	11,5 h	13,5 h	14 h	15 h
% medio de actividad	44,7%	40,5%	39,7%	35,6%	40,1%	30,3%	37,3%
% máximo de actividad	61,0%	58,9%	53,1%	55,3%	61,3%	46,1%	49,6%
Período diario de alimentación	9 h	4,5 h	9 h	5 h	10 h	7,5 h	10 h
% medio de alimentación	12,1%	10,8%	11,6%	12,5%	13,2%	12,8%	14,7%
% máximo de alimentación	15,3%	13,0%	13,1%	17,9%	22,0%	16,6%	17,9%
Tasa media alimentación	18,8%	17,8%	25,2%	25,2%	29,4%	33,2%	31,2%
IDAC (media \pm e.t.)	0,36 \pm 0,012	0,25 \pm 0,009	0,25 \pm 0,011	0,19 \pm 0,014	0,25 \pm 0,009	0,21 \pm 0,011	0,26 \pm 0,009
IDAL (media \pm e.t.)	0,07 \pm 0,006	0,05 \pm 0,003	0,06 \pm 0,004	0,04 \pm 0,005	0,07 \pm 0,004	0,07 \pm 0,005	0,08 \pm 0,004

TABLA 3.2. Valores de los indicadores de actividad y de alimentación en poblaciones de 20 babosas *D. reticulatum* durante los diferentes períodos registrados.

3.3.1.2.- Actividad de las poblaciones de *Cantareus aspersus*

Actividad en poblaciones de 10 *Cantareus aspersus*

En poblaciones de 10 caracoles *C. aspersus* se realizaron 4 registros de actividad:

- del 25/11/2005 al 26/12/2005 (FIGURA 3.18)
- del 31/03/2006 al 04/05/2006 (FIGURA 3.19)
- del 11/08/2006 al 07/09/2006 (FIGURA 3.20)
- del 11/10/2006 al 09/11/2006 (FIGURA 3.21)

La TABLA 3.3 muestra los valores de los indicadores de actividad y de alimentación de estas poblaciones en cada uno de los registros.

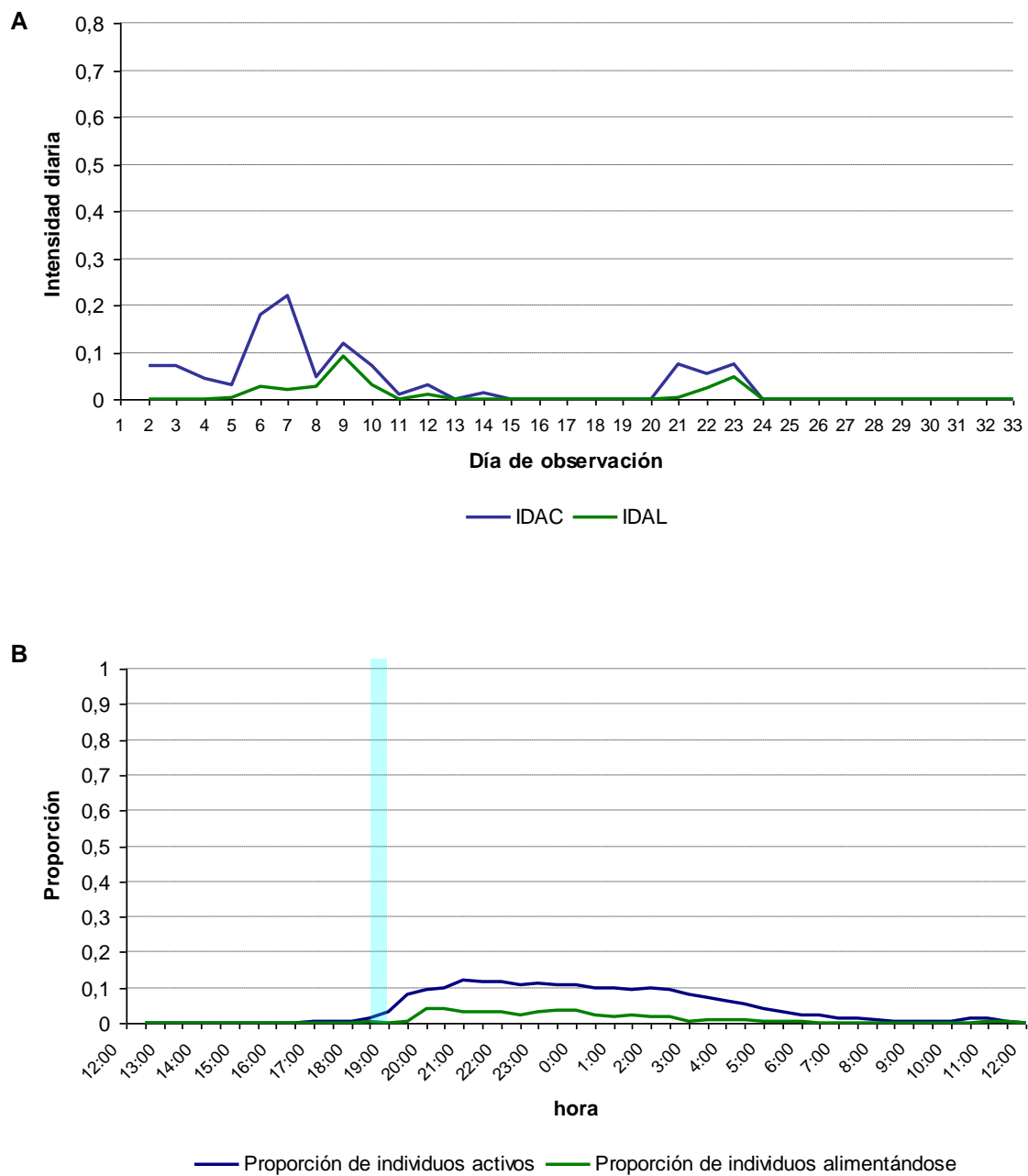


FIGURA 3.18. Actividad y alimentación en una población de 10 *C. aspersus* en el período 25/11/2005 a 26/12/2005. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

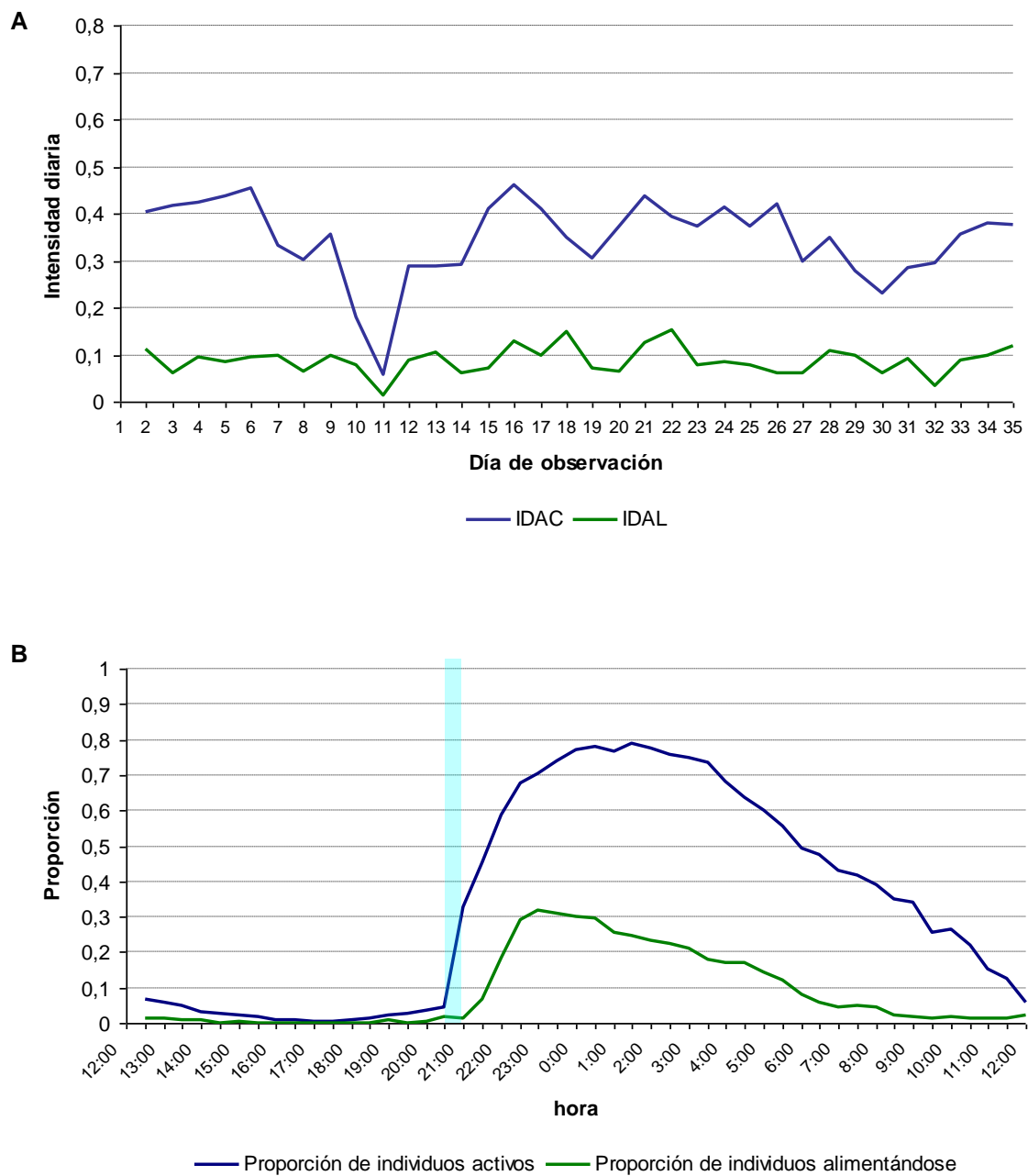


FIGURA 3.19. Actividad y alimentación en una población de 10 *C. aspersus* en el período 31/03/2006 a 04/05/2006. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

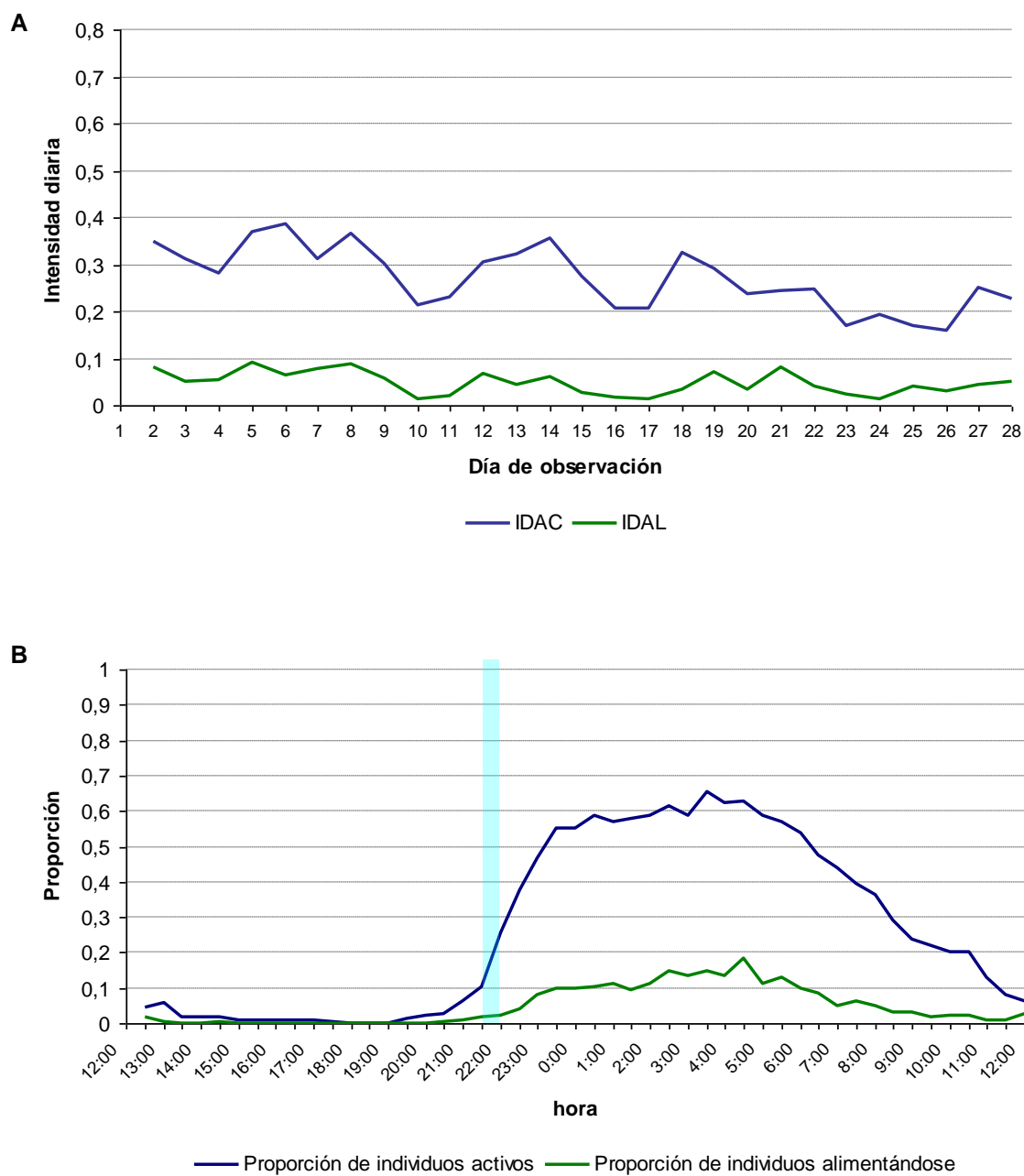


FIGURA 3.20. Actividad y alimentación en una población de 10 *C. aspersus* en el período 11/08/2006 a 07/09/2006. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

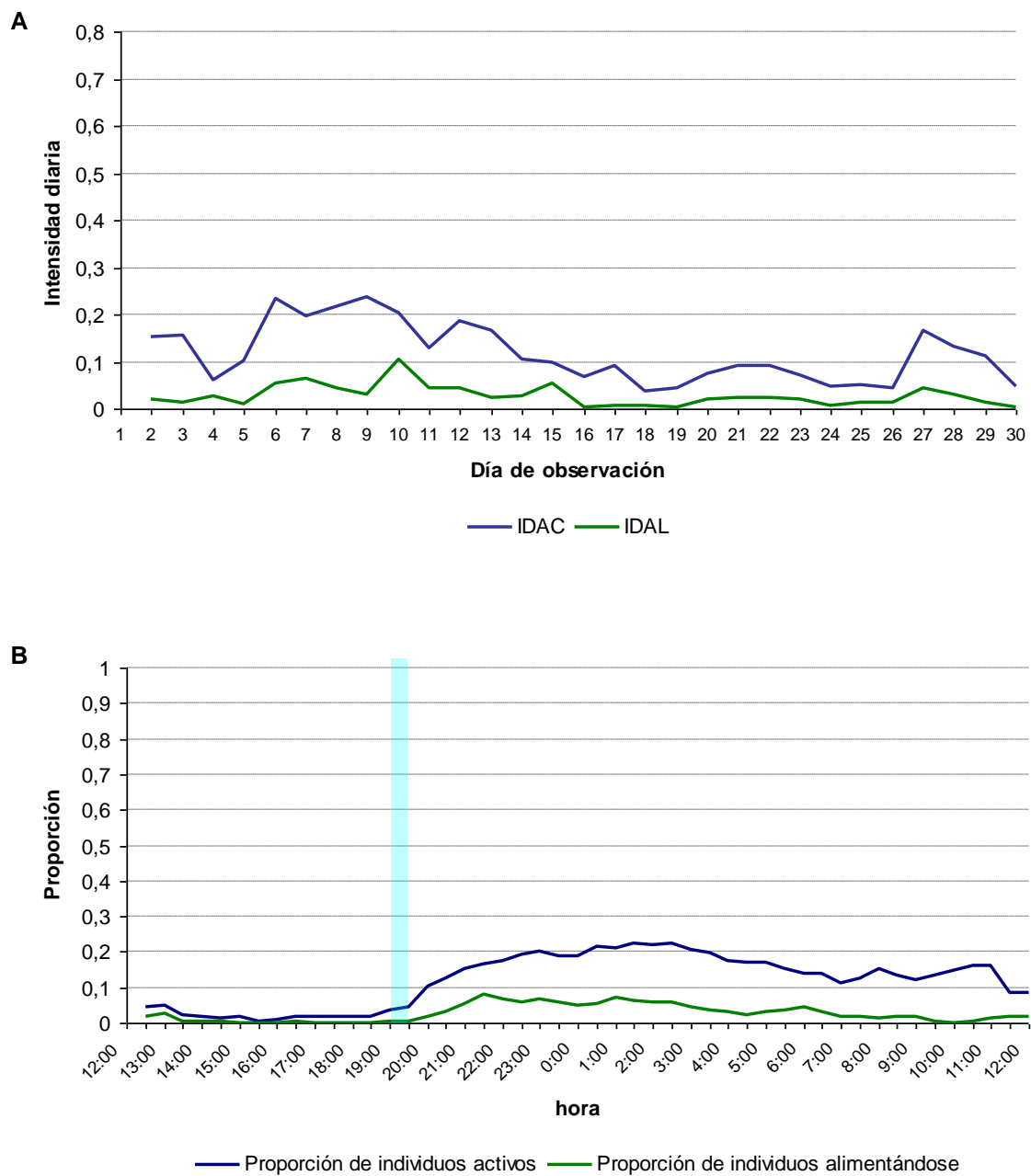


FIGURA 3.21. Actividad y alimentación en una población de 10 *C. aspersus* en el período 11/10/2006 a 09/11/2006. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).



	Registro de actividad			
	25/11/05 26/12/05	31/03/06 04/05/06	11/08/06 07/09/06	11/10/06 09/11/06
Período diario de actividad	3 h	14,5 h	13,5 h	15 h
% medio de actividad	11,3%	53,4%	44,2%	16,7%
% máximo de actividad	12,1%	78,9%	65,4%	22,3%
Período diario de alimentación	0 h	7,5 h	5 h	0 h
% medio de alimentación		22,8%	12,8%	
% máximo de alimentación		31,7%	18,2%	
Tasa media alimentación	28,9%	21,3%	16,6%	21,9%
IDAC (media \pm e.t.)	0,03 \pm 0,01	0,35 \pm 0,014	0,27 \pm 0,013	0,12 \pm 0,0112
IDAL (media \pm e.t.)	0,01 \pm 0,003	0,09 \pm 0,005	0,05 \pm 0,005	0,03 \pm 0,004

TABLA 3.3. Valores de los indicadores de actividad y de alimentación en poblaciones de 10 caracoles *C. aspersus* durante los diferentes períodos registrados.

Actividad en poblaciones de 20 *Cantareus aspersus*

Se realizaron 4 registros de actividad en poblaciones de 20 *C. aspersus*:

- del 26/09/2005 al 25/10/2005 (FIGURA 3.22)
- del 27/01/2006 al 02/03/2006 (FIGURA 3.23)
- del 09/06/2006 al 06/07/2006 (FIGURA 3.24)
- del 15/12/2006 al 18/01/2007 (FIGURA 3.25)

Los valores de los indicadores de actividad y de alimentación de estas poblaciones en cada uno de los registros realizados se muestran en la TABLA 3.4.

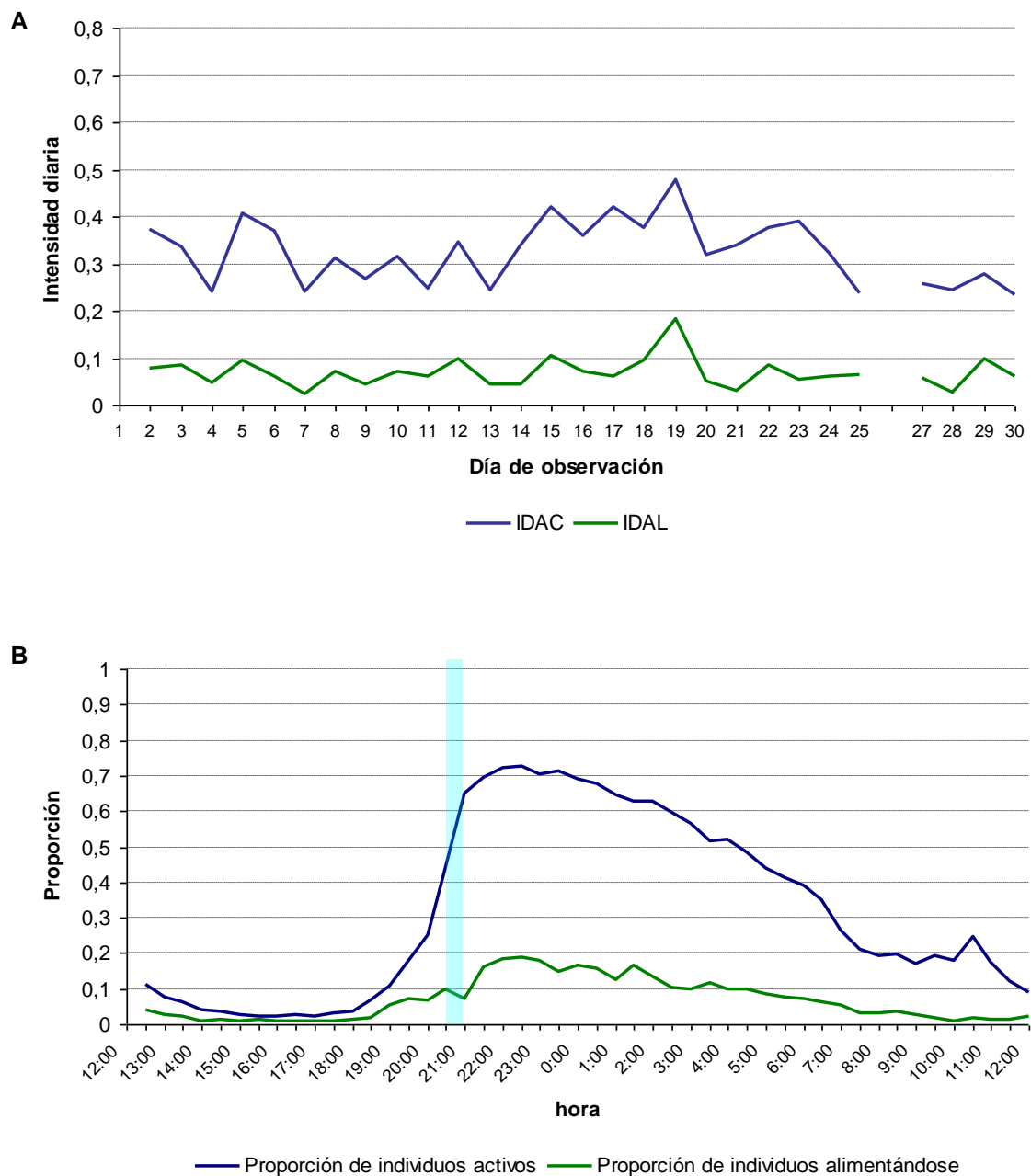


FIGURA 3.22. Actividad y alimentación en una población de 20 *C. aspersus* en el período 26/09/2005 a 25/10/2005. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

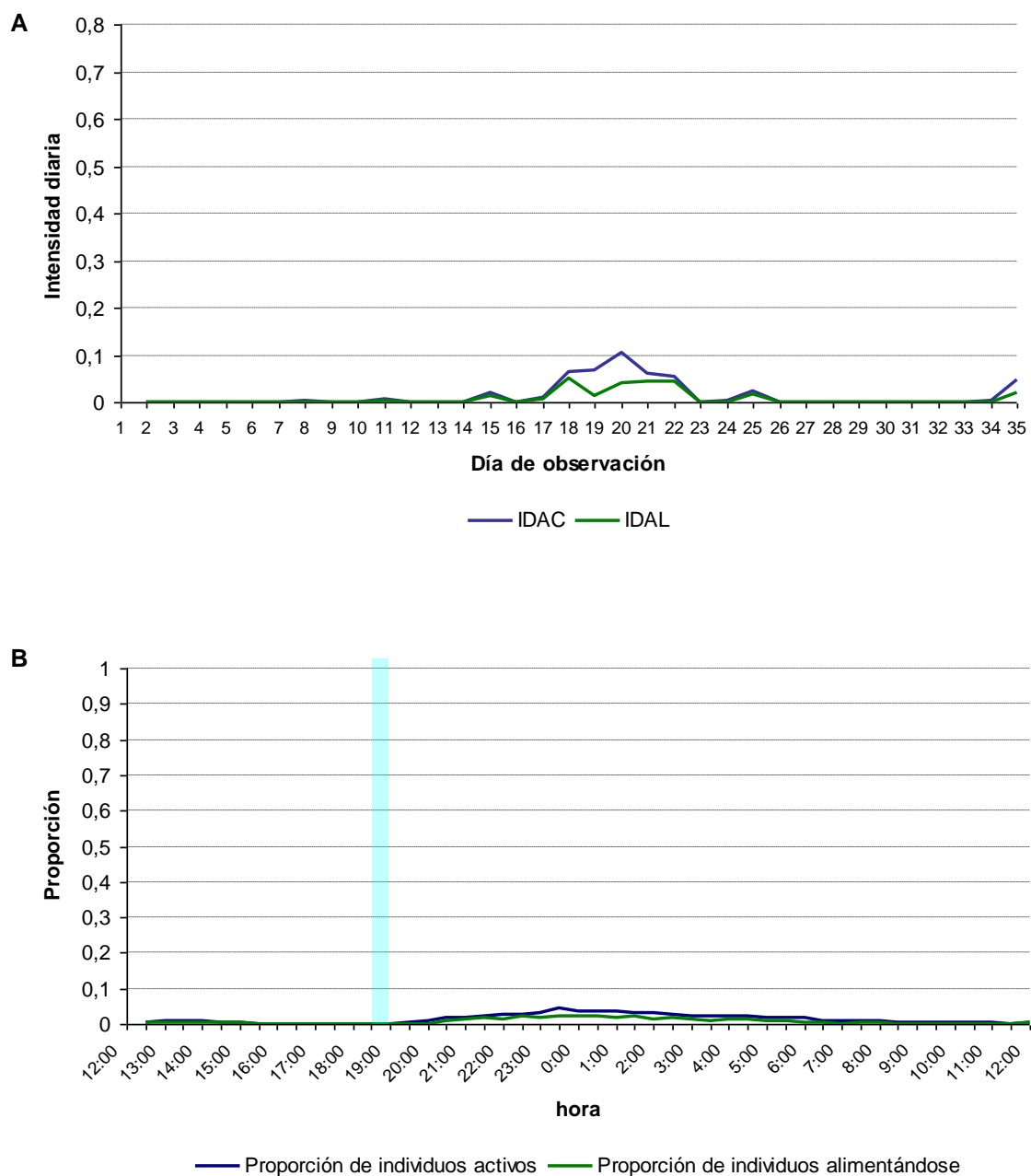


FIGURA 3.23. Actividad y alimentación en una población de 20 *C. aspersus* en el período 27/01/2006 a 02/03/2006. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

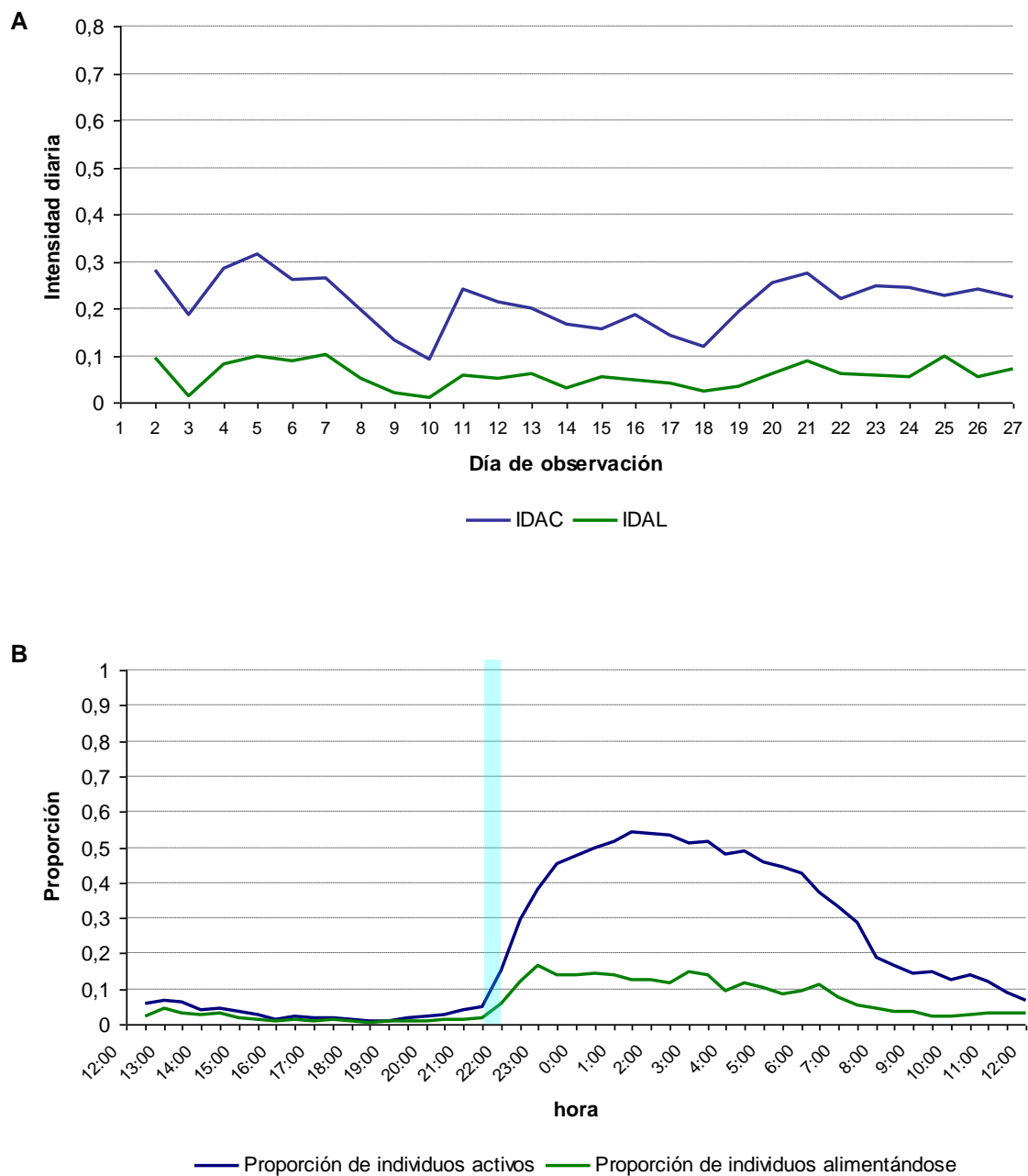


FIGURA 3.24. Actividad y alimentación en una población de 20 *C. aspersus* en el período 09/06/2006 a 06/07/2006. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).

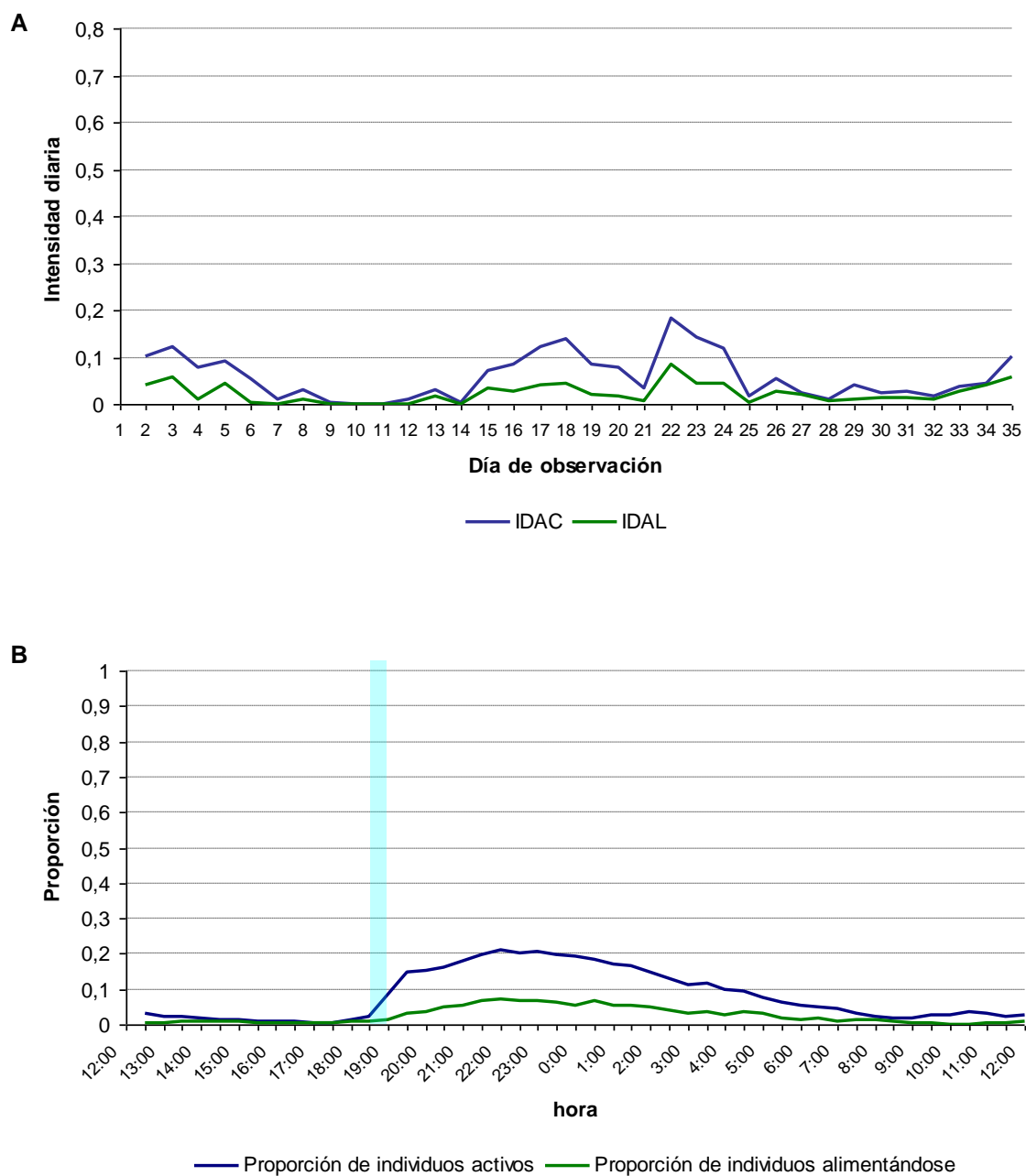


FIGURA 3.25. Actividad y alimentación en una población de 20 *C. aspersus* en el período 15/12/2006 a 18/01/2007. (A) variación del nivel diario de actividad (IDAC) y del nivel diario de alimentación (IDAL) a lo largo del período; (B) ciclo promedio diario de actividad y ciclo promedio diario de alimentación. El período de riego suministrado está marcado en azul claro (30 min. diarios).



	Registro de actividad			
	26/09/05 25/10/05	27/01/06 02/03/06	09/06/06 06/07/06	15/12/06 18/01/07
Período diario de actividad	16,5 h	0 h	13 h	8 h
% medio de actividad	43,1%		36,0%	17,0%
% máximo de actividad	72,6%		54,1%	21,1%
Período diario de alimentación	6 h	0 h	6,5 h	0 h
% medio de alimentación	14,9%		12,9%	
% máximo de alimentación	19,0%		16,7%	
Tasa media alimentación	20,2%		25,4%	30,9%
IDAC (media \pm e.t.)	0,32 \pm 0,013	0,01 \pm 0,005	0,21 \pm 0,011	0,06 \pm 0,008
IDAL (media \pm e.t.)	0,07 \pm 0,006	0,01 \pm 0,003	0,06 \pm 0,005	0,02 \pm 0,004

TABLA 3.4. Valores de los indicadores de actividad y de alimentación en poblaciones de 20 caracoles *C. aspersus* durante los diferentes períodos registrados.

3.3.1.3.- Comparación de la actividad de las poblaciones de *D. reticulatum* y *C. aspersus*

Para cada una de las especies, las poblaciones de 10 y de 20 individuos no mostraron diferencias significativas con respecto a ninguno de los indicadores de actividad (TABLA 3.5), por lo que la comparación entre ambas especies se realizó agrupando todos los registros de actividad de cada una (FIGURA 3.26).

	Tipo de población	Media \pm e.t.	Prueba U de Mann-Whitney
<i>D. reticulatum</i>			
Período diario de actividad (h)	10 individuos	12,7 \pm 0,86	Z = 0,769
	20 individuos	14,0 \pm 0,71	p (Monte Carlo) = 0,480
% medio de actividad	10 individuos	36,9 \pm 6,60	Z = 0,319
	20 individuos	38,3 \pm 1,71	p (Monte Carlo) = 0,800
Período diario de alimentación (h)	10 individuos	7,60 \pm 1,10	Z = 0,065
	20 individuos	7,80 \pm 0,90	p (Monte Carlo) = 0,986
% medio de alimentación	10 individuos	13,7 \pm 0,84	Z = 0,704
	20 individuos	12,5 \pm 0,47	p (Monte Carlo) = 0,510
Tasa media de alimentación	10 individuos	28,6 \pm 3,40	Z = 0,449
	20 individuos	25,8 \pm 2,20	p (Monte Carlo) = 0,709
IDAC	10 individuos	0,235 \pm 0,011	Z = 1,614
	20 individuos	0,253 \pm 0,013	p (Monte Carlo) = 0,105
IDAL	10 individuos	0,063 \pm 0,005	Z = 0,392
	20 individuos	0,064 \pm 0,006	p (Monte Carlo) = 0,705
<i>C. aspersus</i>			
Período diario de actividad (h)	10 individuos	11,5 \pm 2,80	Z = 0,577
	20 individuos	9,40 \pm 3,60	p (Monte Carlo) = 0,693
% medio de actividad	10 individuos	31,4 \pm 10,2	Z = 0
	20 individuos	24,0 \pm 9,70	p (Monte Carlo) = 1
Período diario de alimentación (h)	10 individuos	3,10 \pm 1,90	Z = 0
	20 individuos	3,10 \pm 1,80	p (Monte Carlo) = 1
% medio de alimentación	10 individuos	8,90 \pm 5,50	Z = 0
	20 individuos	6,90 \pm 4,05	p (Monte Carlo) = 1
Tasa media de alimentación	10 individuos	22,2 \pm 2,50	Z = 0,707
	20 individuos	19,1 \pm 6,70	p (Monte Carlo) = 0,627
IDAC	10 individuos	0,193 \pm 0,016	Z = 1,593
	20 individuos	0,150 \pm 0,014	p (Monte Carlo) = 0,110
IDAL	10 individuos	0,044 \pm 0,004	Z = 0,750
	20 individuos	0,040 \pm 0,004	p (Monte Carlo) = 0,942

TABLA 3.5. Valores de los indicadores de actividad y de alimentación en los 4 tipos de poblaciones utilizadas.

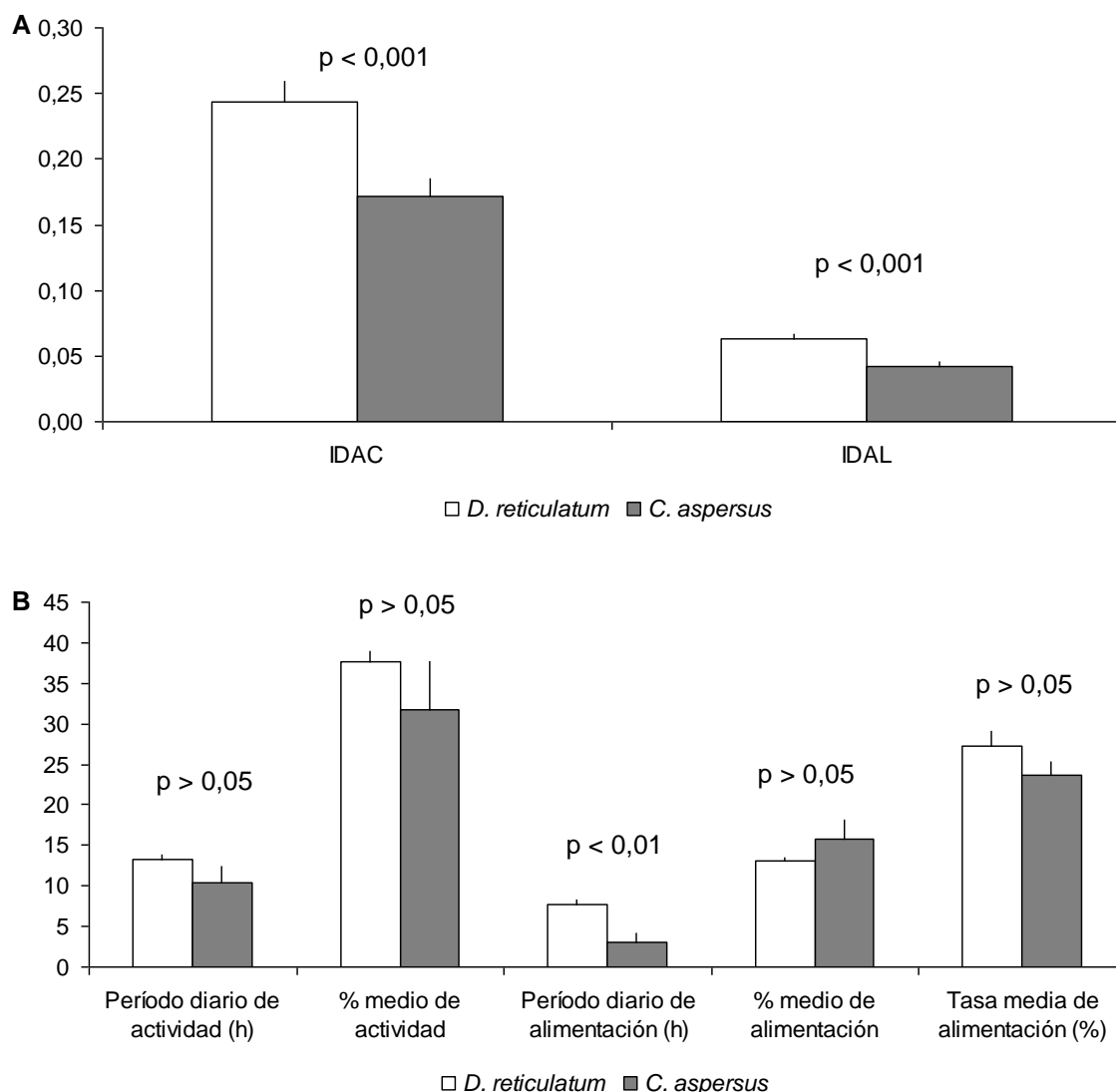


FIGURA 3.26. Valores medios (\pm error típico) de los indicadores de actividad y de alimentación en las poblaciones de *D. reticulatum* y de *C. aspersus*. (A) indicadores diarios, (B) indicadores obtenidos para los diferentes registros completos de actividad de las poblaciones. Los valores de p se refieren a la comparación entre ambas especies para cada indicador de actividad, y están basados en la prueba U de Mann-Whitney y la significación de Monte Carlo.

Las poblaciones de *D. reticulatum* y de *C. aspersus* fueron significativamente diferentes con respecto a los dos indicadores diarios de actividad (IDAC: $|Z| = 3,807$, p (Monte Carlo) = 0; IDAL: $|Z| = 4,459$, p (Monte Carlo) = 0), con valores medios siempre más elevados en las poblaciones de *D. reticulatum*. Con respecto a los indicadores obtenidos para los registros completos de actividad, sólo existieron diferencias significativas en la duración del período diario de alimentación (período diario de actividad: $|Z| = 0,582$, p (Monte Carlo) = 0,581; porcentaje medio de actividad: $|Z| = 0,597$, p (Monte Carlo) = 0,578; período diario de alimentación: $|Z| = 2,854$, p (Monte Carlo) = 0,003; porcentaje medio de alimentación: $|Z| = 1,329$, p (Monte Carlo) = 0,200; tasa media de alimentación: $|Z| = 1,046$, p (Monte Carlo) = 0,320).

En general, las poblaciones de *D. reticulatum* mostraron unos niveles de actividad más elevados y menos variables a lo largo del tiempo que los obtenidos en las poblaciones de *C. aspersus*. Así, en las poblaciones de *D. reticulatum* se registró un valor medio de IDAC de 0,24 con un coeficiente de variación CV=23,6%, mientras que en las poblaciones de *C. aspersus* la IDAC media fue de 0,17 con un coeficiente de variación del 78,4%. Esto quiere decir que las poblaciones de *D. reticulatum* y de *C. aspersus* mostraron por término medio, 1/4 parte y menos de 1/5 parte, respectivamente, de la actividad máxima que sería posible registrar. Para la actividad de alimentación, los valores medios obtenidos de IDAL fueron de 0,06 (CV=22%) en las poblaciones de *D. reticulatum* y de 0,04 (CV=69,7%) en las de *C. aspersus*.

La duración del período diario de actividad en las poblaciones de *D. reticulatum* fue igual o mayor a 12 h en 13 de los 14 registros realizados; la única excepción se dio en los meses de julio y agosto de 2006, cuando el período diario de actividad fue de 8,5 h, de modo que el rango de variación del período diario de actividad de *D. reticulatum* fue de entre 8,5 h y 17,5 h (octubre-noviembre de 2005) (CV=15,8%). En las poblaciones de *C. aspersus*, se registraron períodos diarios de actividad que oscilaron entre 0 h (enero-marzo de 2006) y 16,5 h (septiembre-octubre de 2005) (CV=58,4%). En las poblaciones de *D. reticulatum* el porcentaje medio de actividad fue, en general, superior al 30%, con un rango de variación de entre el 22,5% (julio-agosto de 2006) y el 44,7% (octubre-noviembre de 2005) (CV=15%), mientras que en las poblaciones de *C. aspersus* la actividad media durante el período diario de actividad osciló entre el 11,3% (noviembre-diciembre de 2005) y el 53,4% (abril-mayo de 2006) (CV=52,1%). En cuanto a la actividad de alimentación, la duración del período diario de alimentación en las poblaciones de *D. reticulatum* varió entre 2 h (julio-agosto de 2006) y 10 h (noviembre-diciembre de 2006, octubre-noviembre de 2007, enero-febrero de 2008) (CV=31,8%); el porcentaje medio de babosas que estaban alimentándose durante dicho período se situó siempre por encima del 10%, oscilando entre el 10,8% (marzo de 2006) y el 16,6% (septiembre-octubre de 2007) (CV=14%). En las poblaciones de *C. aspersus*, la duración del período diario de alimentación varió entre 0 h (noviembre-diciembre de 2005, enero-marzo de 2006, octubre-noviembre de 2006, diciembre de 2006-enero de 2007) y 7,5 h (abril-mayo de 2006) (CV=109,1%), y el porcentaje medio de caracoles alimentándose durante dicho período osciló entre el 12,8% (agosto-septiembre de 2006) y el 22,8% (abril-mayo de 2006) (CV=29,8%).



3.3.2.- Consumo de alimento de las poblaciones

3.3.2.1.- Consumo de alimento en poblaciones de *Deroceras reticulatum*

La TABLA 3.6 muestra las medias y errores típicos del consumo diario de alimento, en cada una de las parcelas en las que se mantuvieron poblaciones de 10 y de 20 *D. reticulatum*, expresadas en forma de consumo total por parcela (gramos de peso seco \times día⁻¹) y en forma de consumo por biomasa (gramos de peso seco \times gramo de biomasa⁻¹ \times día⁻¹). No existieron diferencias significativas de consumo de alimento entre las 5 poblaciones de 10 *D. reticulatum* cuando se compararon en forma de consumo total por parcela ($F = 1,227$; $gl = 4, 1088$; $p = 0,297$), ni cuando se compararon en forma de consumo por biomasa ($F = 0,412$; $gl = 4, 1085$; $p = 0,8$). Tampoco resultaron significativas las diferencias en el consumo de alimento en el caso de las 5 poblaciones de 20 *D. reticulatum* ($F = 2,253$; $gl = 4, 630$; $p = 0,062$ para el consumo total por parcela; $F = 1,492$; $gl = 4, 630$; $p = 0,203$ para el consumo por biomasa).

Dada la falta de diferencias significativas de consumo de alimento entre las 5 poblaciones de cada tipo, se calcularon las medias diarias de consumo para cada tipo de población como el promedio del consumo de las 5 poblaciones. Para todo el período de estudio, el consumo medio diario en las poblaciones de 10 babosas *D. reticulatum* fue de 0,0296 g de peso seco de nabo (equivalentes aproximadamente a 0,46 g de peso fresco), mientras que el consumo medio diario en las poblaciones de 20 babosas fue de 0,0521 g de peso seco de nabo (equivalentes aproximadamente a 0,81 g de peso fresco) resultando diferencias altamente significativas entre ambos consumos ($F = 118,866$; $gl = 1, 422$; $p < 0,001$) (FIGURA 3.27).

Sin embargo, al comparar el consumo por biomasa realizado por 10 babosas (0,0076 g de peso seco \times g de biomasa⁻¹ \times día⁻¹) con el realizado por 20 babosas (0,0075 g de peso seco \times g de biomasa⁻¹ \times día⁻¹), las diferencias en el consumo medio diario no resultaron significativas ($F = 0,089$; $gl = 1, 421$; $p = 0,766$) (FIGURA 3.27).



	Consumo total por parcela (g de peso seco / día)		Consumo por biomasa (g de peso seco / g biomasa / día)	
	media	error típico	media	error típico
10 <i>D. reticulatum</i>				
Parcela A	0,0303	0,0010	0,0076	0,0003
Parcela B	0,0298	0,0011	0,0075	0,0003
Parcela C	0,0297	0,0012	0,0077	0,0003
Parcela D	0,0270	0,0014	0,0081	0,0004
Parcela E	0,0278	0,0012	0,0077	0,0003
20 <i>D. reticulatum</i>				
Parcela A	0,0481	0,0018	0,0076	0,0003
Parcela B	0,0479	0,0014	0,0078	0,0003
Parcela C	0,0426	0,0015	0,0074	0,0003
Parcela D	0,0469	0,0019	0,0081	0,0004
Parcela E	0,0410	0,0016	0,0069	0,0003

TABLA 3.6. Consumo diario de alimento en diferentes poblaciones de la babosa *D. reticulatum*.

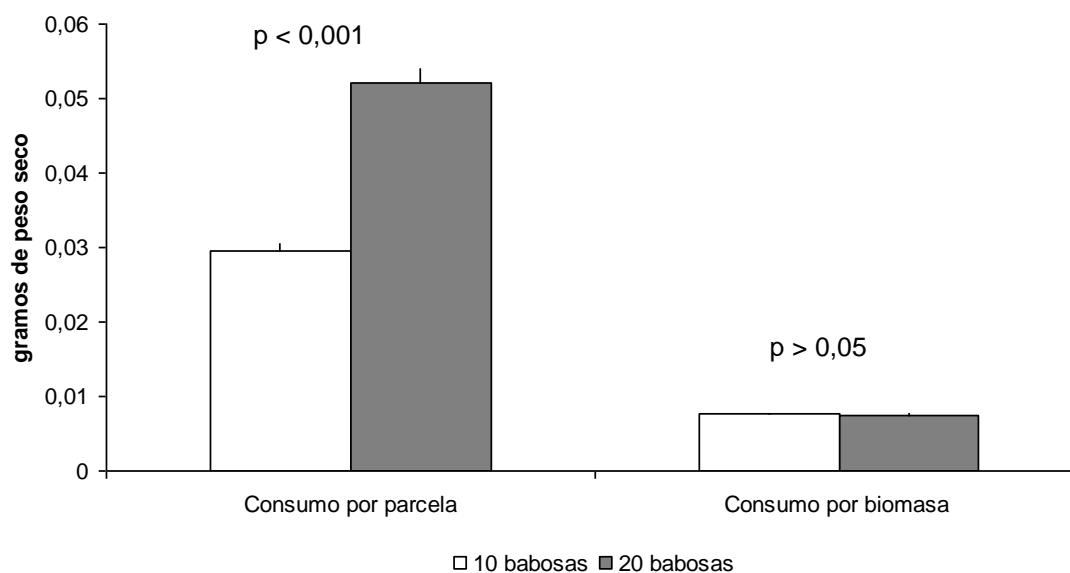


FIGURA 3.27. Valores medios (\pm error típico) del consumo diario de alimento en poblaciones de 10 y de 20 babosas *D. reticulatum*, expresados en forma de consumo por parcela ($\text{g de peso seco} \times \text{día}^{-1}$) y en forma de consumo por biomasa ($\text{g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1} \times \text{día}^{-1}$). Los valores de p se refieren a la comparación entre las poblaciones de 10 y de 20 individuos para cada medida del consumo, y están basados en el análisis de varianza realizado sobre datos transformados logarítmicamente.



3.3.2.2.- Consumo de alimento en poblaciones de *Cantareus aspersus*

La TABLA 3.7 muestra las medias y errores típicos del consumo diario de alimento en cada una de las parcelas en las que se mantuvieron poblaciones de 10 y de 20 *C. aspersus*, expresadas en forma de consumo total de alimento por parcela (gramos de peso seco \times día⁻¹) y en forma de consumo por biomasa (gramos de peso seco \times gramo de biomasa⁻¹ \times día⁻¹).

	Consumo total por parcela (g de peso seco / día)		Consumo por biomasa (g de peso seco / g biomasa / día)	
	media	error típico	media	error típico
10 <i>C. aspersus</i>				
Parcela A	0,2973	0,0121	0,0022	0,0001
Parcela B	0,2918	0,0122	0,0022	0,0001
Parcela C	0,2914	0,0134	0,0021	0,0001
Parcela D	0,2645	0,0117	0,0022	0,0001
Parcela E	0,2976	0,0127	0,0023	0,0001
20 <i>C. aspersus</i>				
Parcela A	0,4915	0,0191	0,0024	0,0001
Parcela B	0,4862	0,0189	0,0023	0,0001
Parcela C	0,4657	0,0203	0,0022	0,0001
Parcela D	0,4678	0,0212	0,0022	0,0001
Parcela E	0,4935	0,0189	0,0024	0,0001

TABLA 3.7. Consumo diario de alimento en diferentes poblaciones del caracol *C. aspersus*.

No existieron diferencias significativas en el consumo de alimento de las 5 poblaciones de 10 *C. aspersus* cuando se realizó la comparación en forma de consumo total por parcela ($F = 1,080$; $gl = 4$, 1760; $p = 0,365$), ni cuando se compararon en forma de consumo por biomasa ($F = 0,312$; $gl = 4$, 1745; $p = 0,870$). En el caso de las 5 poblaciones de 20 *C. aspersus*, tampoco resultaron diferencias significativas en el consumo de alimento ($F = 0,634$; $gl = 4$, 1745; $p = 0,638$ para el consumo total por parcela; $F = 0,695$; $gl = 4$, 1745; $p = 0,595$ para el consumo por biomasa).

Al igual que en el caso de las babosas, al no existir diferencias significativas en el consumo de alimento de las diferentes poblaciones, se calcularon las medias diarias de consumo para cada tipo de población como el promedio del consumo de las 5 poblaciones. Para todo el período de estudio, el consumo medio diario de 10 caracoles *C. aspersus* fue de 0,2919 g de peso seco de nabo (equivalentes aproximadamente a 4,5 g de peso fresco), mientras que el consumo medio diario de 20 caracoles *C. aspersus* fue de 0,4876 g de peso seco de nabo (equivalentes aproximadamente a 7,5 g de peso fresco), resultando significativamente diferentes ambos consumos ($F = 66,199$; $gl=1, 717$; $p < 0,001$) (FIGURA 3.28).

Sin embargo, al comparar el consumo medio diario por biomasa realizado por 10 caracoles ($0,00225 \text{ g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1} \times \text{día}^{-1}$) y el realizado por 20 caracoles ($0,00226 \text{ g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1} \times \text{día}^{-1}$), las diferencias no resultaron significativas ($F = 0,004$; $gl = 1, 714$; $p = 0,949$) (FIGURA 3.28).

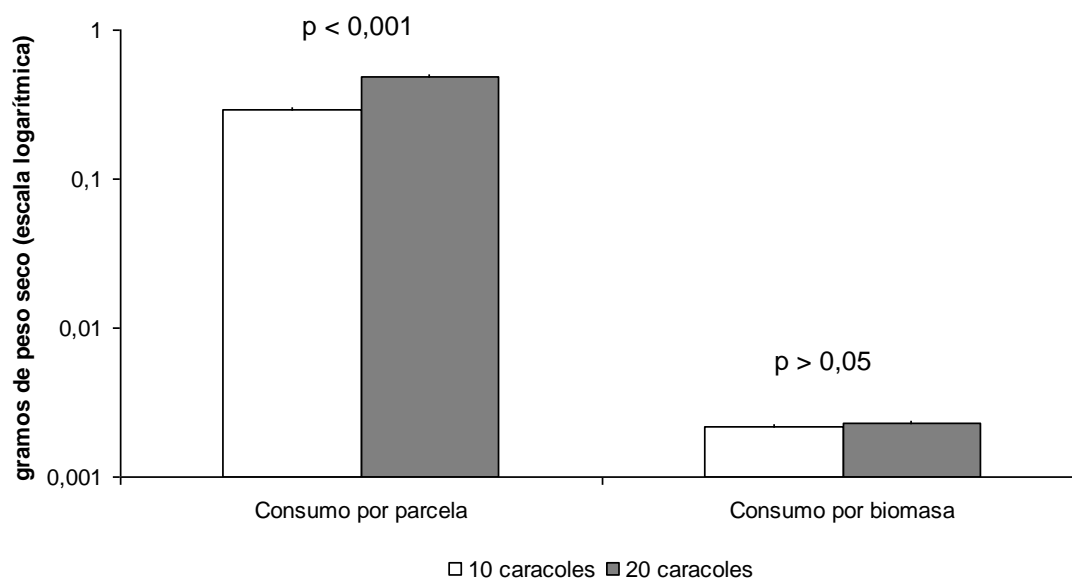


FIGURA 3.28. Valores medios (\pm error típico) del consumo diario de alimento en poblaciones de 10 y de 20 caracoles *C. aspersus*, expresados en forma de consumo por parcela ($\text{g de peso seco} \times \text{día}^{-1}$) y en forma de consumo por biomasa ($\text{g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1} \times \text{día}^{-1}$). Los valores de p se refieren a la comparación entre las poblaciones de 10 y de 20 individuos para cada medida del consumo, y están basados en el análisis de varianza realizado sobre datos transformados logarítmicamente.



3.3.2.3.- Comparación del consumo de alimento de las poblaciones de *D. reticulatum* y *C. aspersus*

El consumo diario por parcela que realizaron las poblaciones de caracoles fue muy superior al que realizaron las poblaciones de babosas (FIGURA 3.29), tanto en las poblaciones de 10 individuos ($F = 390,954$; $gl = 1, 613$; $p < 0,001$) como en las de 20 individuos ($F = 292,618$; $gl = 1, 526$; $p < 0,001$). Sin embargo, en términos de consumo por biomasa, el consumo diario realizado por las poblaciones de babosas fue mayor que el de los caracoles ($F = 868,622$; $gl = 1, 1137$; $p < 0,001$) (FIGURA 3.30).

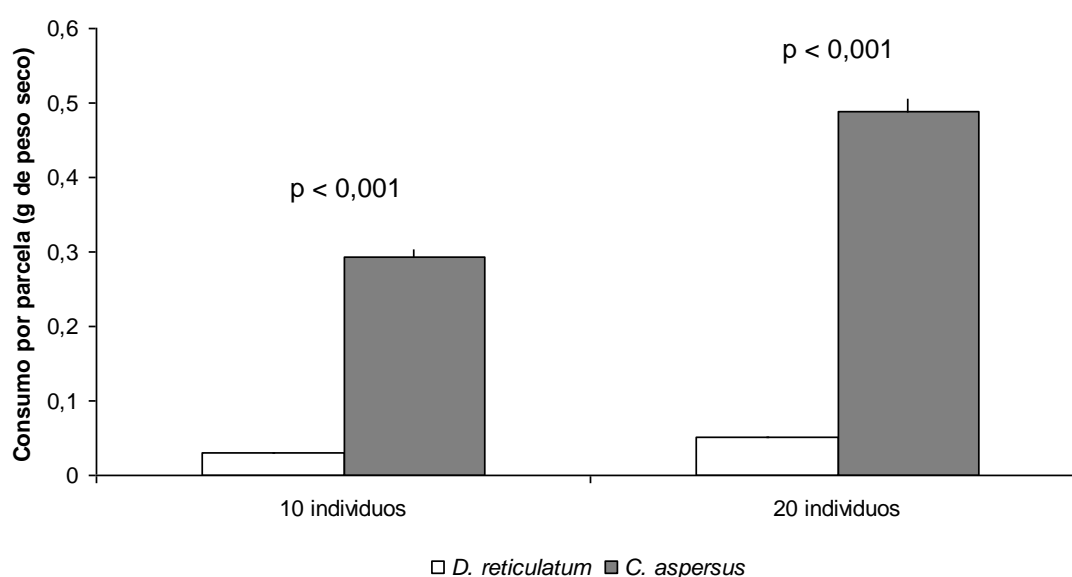


FIGURA 3.29. Valores medios (\pm error típico) del consumo diario de alimento por parcela (g de peso seco \times día⁻¹) en poblaciones de 10 y de 20 individuos de la babosa *D. reticulatum* y del caracol *C. aspersus*. Los valores de p se refieren a la comparación entre ambas especies para cada tipo de población, y están basados en el análisis de varianza realizado sobre datos transformados logarítmicamente.

Para todo el período de estudio, en las poblaciones de *D. reticulatum* el consumo medio diario por gramo de biomasa fue de 0,0076 g de peso seco (equivalentes aproximadamente a 0,117 g de peso fresco de nabo por g de biomasa de babosas). Para las poblaciones del caracol *C. aspersus*, el consumo medio diario por gramo de biomasa fue de 0,0023 g de peso seco (equivalentes aproximadamente a 0,035 g de peso fresco de nabo por g de biomasa de caracol).

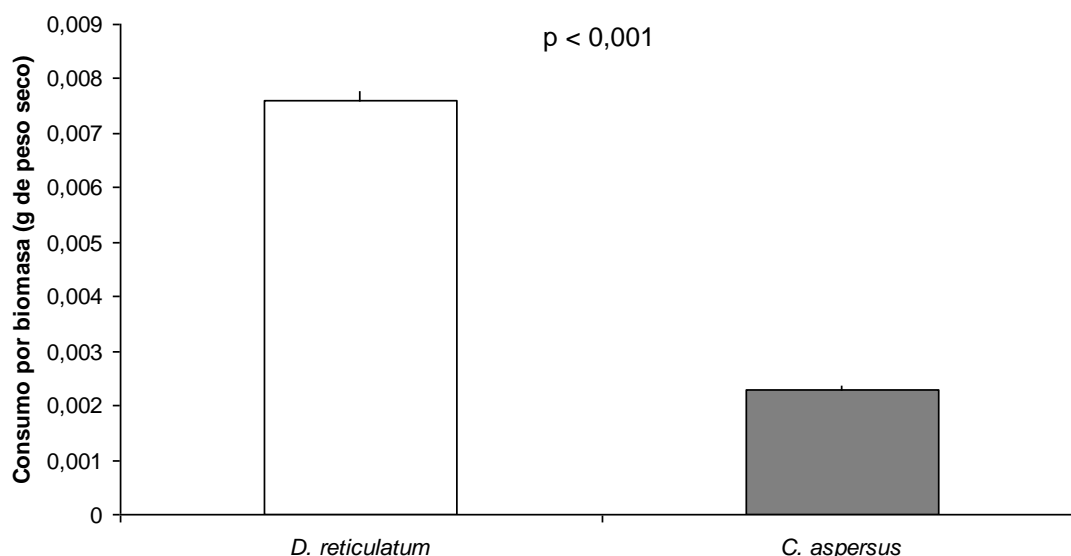


FIGURA 3.30. Valores medios (\pm error típico) del consumo diario de alimento por biomasa ($\text{g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1} \times \text{día}^{-1}$) en las poblaciones de *D. reticulatum* y de *C. aspersus*. Los valores de p se refieren a la comparación entre ambas especies y están basados en el análisis de varianza realizado sobre datos transformados logarítmicamente.

3.3.3. Relación entre la actividad y el consumo de alimento de las poblaciones

Para estudiar la relación existente entre la actividad y el consumo diario de alimento de las poblaciones se seleccionaron aquellos casos (días) para los cuales disponíamos simultáneamente de los datos de intensidades diarias de actividad y de alimentación (IDAC e IDAL) y de los datos de consumo de alimento, resultando 166 casos para las poblaciones de *D. reticulatum* y 121 casos para las poblaciones de *C. aspersus*. Todos los análisis se realizaron sobre datos transformados (transformación angular para los datos de actividad diaria y transformación logarítmica para los datos de consumo). Para cada tipo de población se obtuvieron los modelos de regresión lineal que expresan el consumo diario de alimento por biomasa en función de la IDAC y de la IDAL, y a continuación se compararon dichos modelos entre los dos tipos de poblaciones de cada especie, y posteriormente entre especies. Los dos indicadores de actividad diaria, IDAC e IDAL, mostraron entre sí una correlación altamente significativa tanto para *D. reticulatum* ($r = 0,80$; $p < 0,001$) como para *C. aspersus* ($r = 0,85$; $p < 0,001$).



La TABLA 3.8 muestra los modelos de regresión lineal del consumo diario de alimento en función de la IDAC y la IDAL de los diferentes tipos de poblaciones, así como su comparación entre los dos tipos de poblaciones de cada especie; se obtuvieron modelos de regresión altamente significativos para los dos tipos de poblaciones de ambas especies ($p < 0,001$ en todos los casos); como era de esperar, los coeficientes de determinación (R^2) siempre fueron más elevados al utilizar como variable de predicción la IDAL que al utilizar la IDAC; así, para las poblaciones de *D. reticulatum*, la IDAC permite explicar entre el 55% y el 62% de la variabilidad observada en el consumo diario de alimento, mientras que la IDAL permite explicar entre el 85% y el 89%; para las poblaciones de *C. aspersus*, la IDAC permite explicar entre el 65% y el 73% de la variabilidad en el consumo diario de alimento, mientras que la IDAL explica aproximadamente un 85% de dicha variabilidad; para cada especie, los modelos de regresión obtenidos para los dos tipos de poblaciones fueron similares ($p > 0,05$ en todos los casos).

Variables	Tipo de población	Modelo de regresión	Diferencia de pendientes	Diferencia de posición
IDAL (x) – consumo (y)	10 <i>D. reticulatum</i>	$y=0,0133x-0,0005$ $F=804,15$; $gl=1, 96$ $p<0,001$; $R^2=0,893$	$t = 1,034$ $gl = 162$ $p > 0,05$	$t = 1,543$ $gl = 163$ $p > 0,05$
	20 <i>D. reticulatum</i>	$y=0,0141x-0,0004$ $F=390,51$; $gl=1, 66$ $p<0,001$; $R^2=0,855$		
IDAC (x) – consumo (y)	10 <i>D. reticulatum</i>	$y=0,0087x-0,0011$ $F=158,30$; $gl=1, 96$ $p<0,001$; $R^2=0,622$	$t = 0,561$ $gl = 162$ $p > 0,05$	$t = 1,743$ $gl = 163$ $p > 0,05$
	20 <i>D. reticulatum</i>	$y=0,0081x-0,0010$ $F=80,451$; $gl=1, 66$ $p<0,001$; $R^2=0,549$		
IDAL (x) – consumo (y)	10 <i>C. aspersus</i>	$y=0,0055x-0,00005$ $F=360,59$; $gl=1, 64$ $p<0,001$; $R^2=0,849$	$t = 0,276$ $gl = 117$ $p > 0,05$	$t = 1,024$ $gl = 118$ $p > 0,05$
	20 <i>C. aspersus</i>	$y=0,0056x-0,0002$ $F=310,86$; $gl=1, 53$ $p<0,001$; $R^2=0,854$		
IDAC (x) – consumo (y)	10 <i>C. aspersus</i>	$y=0,0027x-0,0001$ $F=171,46$; $gl=1, 64$ $p<0,001$; $R^2=0,728$	$t = 0,276$ $gl = 117$ $p > 0,05$	$t = 1,024$ $gl = 118$ $p > 0,05$
	20 <i>C. aspersus</i>	$y=0,0029x-0,0003$ $F=99,313$; $gl=1, 53$ $p<0,001$; $R^2=0,652$		

TABLA 3.8. Modelos de regresión lineal entre el consumo diario de alimento (variable dependiente) y la intensidad diaria de actividad (IDAC) y de alimentación (IDAL). Los análisis se realizaron sobre las variables transformadas (transformación angular para los datos de actividad diaria y transformación logarítmica para los datos de consumo). El consumo se refiere a consumo diario de alimento por biomasa (gramos de peso seco×gramo de biomasa⁻¹×día⁻¹).

Dada la ausencia de diferencias significativas entre los modelos de regresión de los dos tipos de poblaciones de cada especie, para la comparación entre ambas especies con respecto a la relación existente en las poblaciones de cada una entre la actividad y el consumo diarios, se agruparon todos los datos disponibles para cada especie; de este modo, se obtuvieron los modelos que muestran las FIGURAS 3.31 y 3.32.

Al utilizar como variable de predicción la intensidad diaria de actividad (IDAC), los modelos de regresión lineal explican un 58% de la variabilidad observada en el consumo diario de alimento de *D. reticulatum*, y aproximadamente un 70% en el caso de *C. aspersus*; ambos modelos son significativamente diferentes, tanto en su pendiente ($t = 9,271$; $gl = 283$; $p < 0,001$) como en su posición ($t = 17,172$; $gl = 284$; $p < 0,001$); los valores de las pendientes de las rectas de ambas especies indican que, al aumentar la intensidad diaria de actividad (IDAC), el consumo diario por biomasa aumenta 3 veces más rápido en *D. reticulatum* que en *C. aspersus*.

Los modelos de regresión lineal que utilizan como variable de predicción la intensidad diaria de alimentación (IDAL) permiten explicar un 87% y un 83% de la variabilidad del consumo diario de alimento de *D. reticulatum* y *C. aspersus*, respectivamente, y ambos modelos son significativamente diferentes en su pendiente ($t = 14,901$; $gl = 283$; $p < 0,001$) y en su posición ($t = 23,451$; $gl = 284$; $p < 0,001$); al aumentar la intensidad diaria de alimentación (IDAL), el consumo diario por biomasa aumenta 2,4 veces más rápido en *D. reticulatum* que en *C. aspersus*; es de destacar que, a diferencia de los modelos que utilizan la IDAC como variable de predicción, la constante de la recta no resultó significativamente diferente de cero en los modelos que utilizan la IDAL, ni en el caso de *D. reticulatum* ni en el de *C. aspersus*.

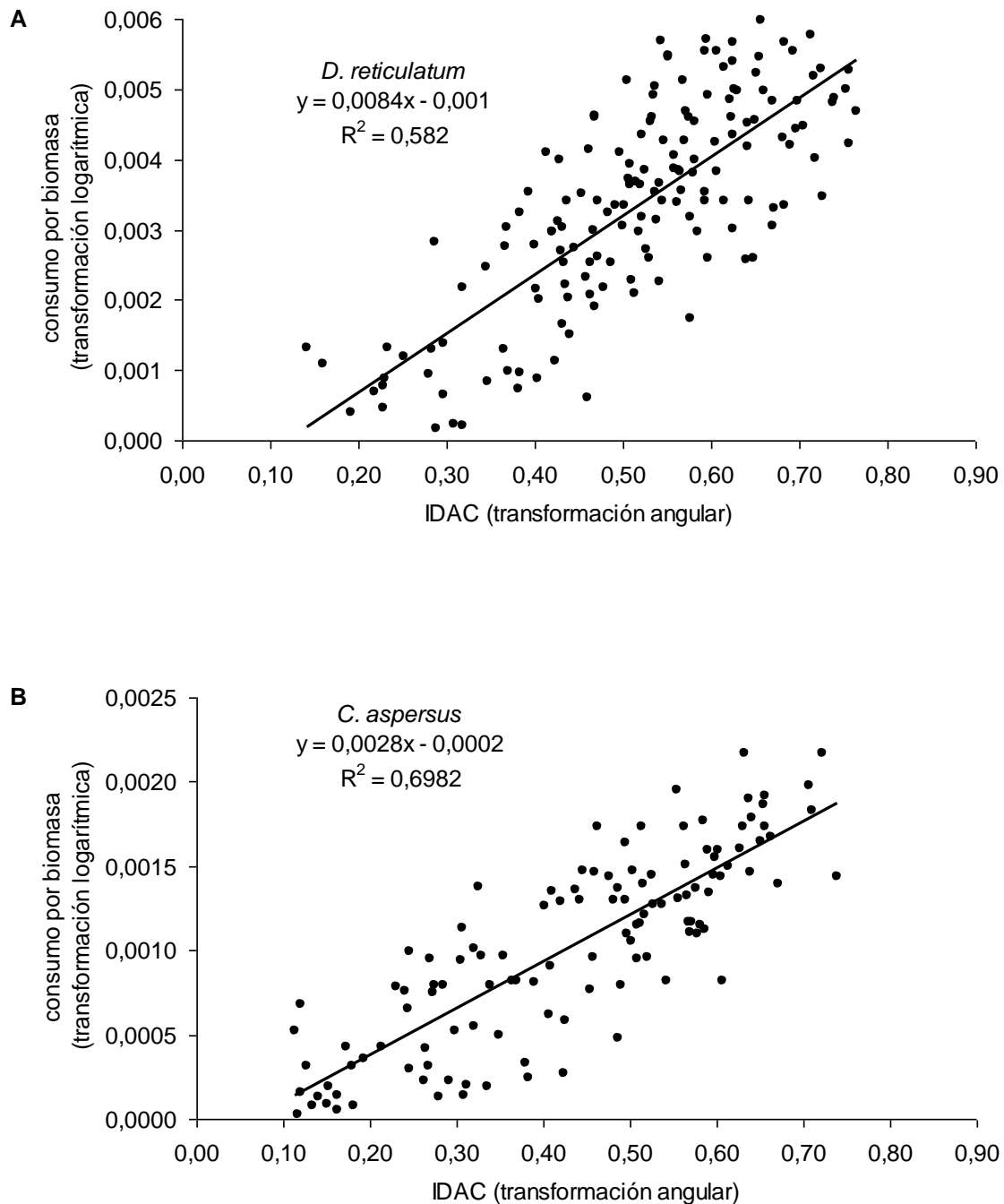


FIGURA 3.31. Relación entre la intensidad diaria de actividad (IDAC) y el consumo diario de alimento ($\text{g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1} \times \text{día}^{-1}$) en las poblaciones de (A) *D. reticulatum* y (B) *C. aspersus*. Para cada especie se muestra la recta y el modelo de regresión lineal, así como el coeficiente de determinación R^2 , calculados sobre los valores transformados de ambas variables, que son los que muestran las gráficas.

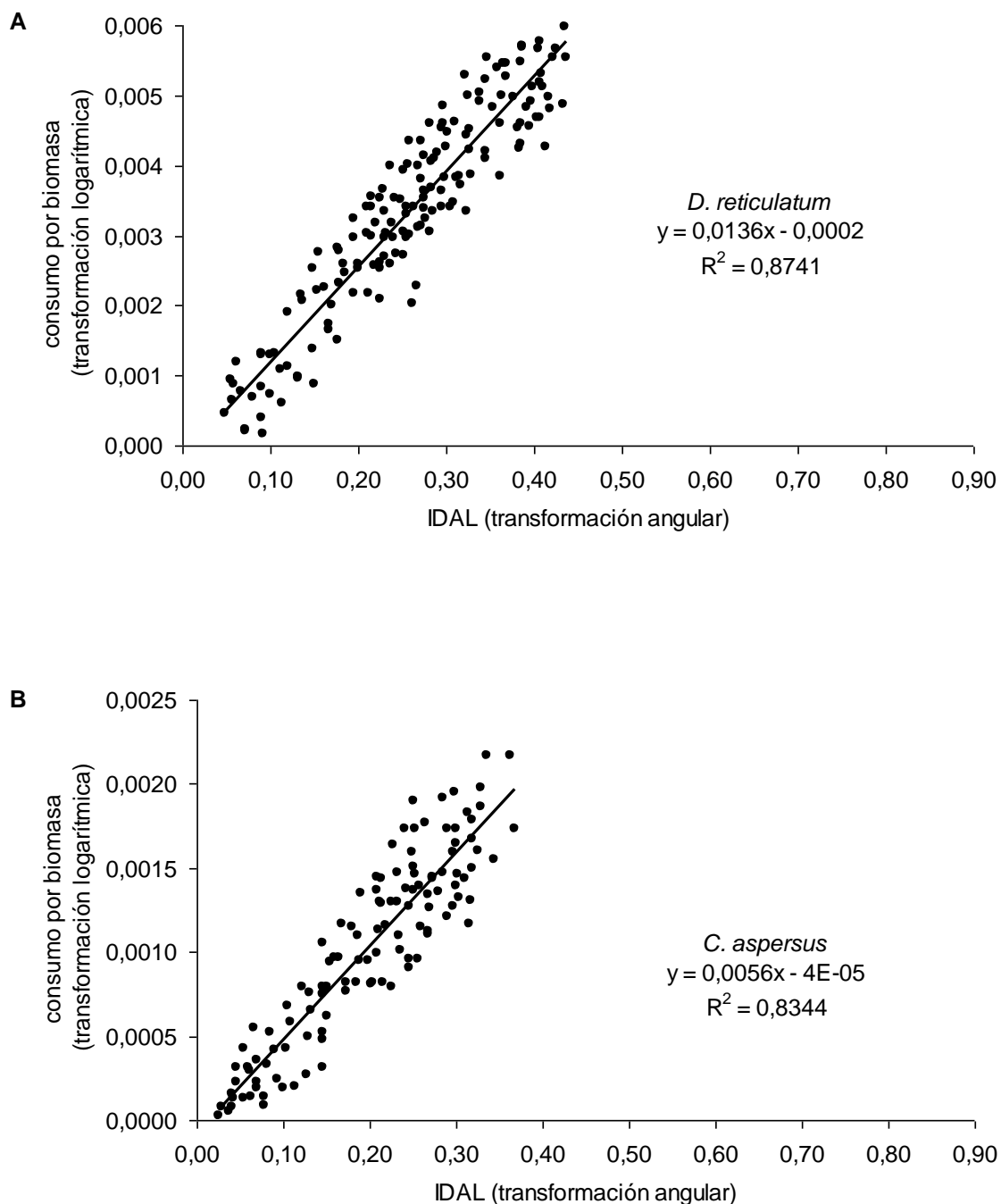


FIGURA 3.32. Relación entre la intensidad diaria de alimentación (IDAL) y el consumo diario de alimento ($\text{g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1} \times \text{día}^{-1}$) en las poblaciones de (A) *D. reticulatum* y (B) *C. aspersus*. Para cada especie se muestra la recta y el modelo de regresión lineal, así como el coeficiente de determinación R^2 , calculados sobre los valores transformados de ambas variables, que son los que muestran las gráficas.



3.3.4. Modelos estadísticos de consumo de alimento

En función de los valores de consumo diario de alimento por biomasa (g de peso seco \times g de biomasa⁻¹ \times día⁻¹) registrados en las poblaciones de *D. reticulatum* y *C. aspersus*, se establecieron para cada especie tres niveles o categorías de consumo (consumo bajo, consumo medio y consumo alto). Estas categorías de consumo constituyeron la variable dependiente o variable de respuesta de los modelos, es decir, la variable cuyo valor se trata de expresar en función de los valores de las variables independientes o de predicción disponibles. En la TABLA 3.9 se relacionan todas las variables independientes consideradas para el desarrollo de los modelos, dentro de las que se incluyen las variables ambientales registradas en las parcelas ocupadas por las poblaciones y variables de tipo temporal (mes del año, estación). Con el fin de tener en cuenta no sólo las condiciones ambientales inmediatas experimentadas por los animales en los días en los que se cuantificó el consumo de alimento, sino también las condiciones ambientales que experimentaban durante un periodo de tiempo más prolongado (Bailey, 1975; Rollo, 1982), para cada una de las variables ambientales se tuvieron en cuenta sus valores diarios y también los valores correspondientes a los 7 días anteriores (es decir, los valores de las variables del día correspondiente a la cuantificación del consumo de alimento, y sus valores en los 7 días precedentes, considerando la duración de cada día como las 24 h comprendidas entre las 12:00 h y las 12:00 h siguientes).

Debido a la naturaleza de los datos, es decir, una variable de respuesta de tipo cualitativo con más de dos categorías (tres categorías: consumo bajo, medio y alto), y una serie de variables independientes dentro de las que hay variable cualitativas (factores) y cuantitativas (covariables), el procedimiento estadístico utilizado para relacionar el nivel de consumo de alimento de las poblaciones con las variables independientes fue la regresión ordinal (McCullagh, 1980; McCullagh y Nelder, 1989).

Como las categorías de la variable dependiente están ordenadas, el modelo en el que se basa la regresión ordinal trabaja con probabilidades de respuesta acumulada, según la expresión,

$$\gamma_{ij} = P(Y \leq j / x_i) = \sum_{l=1}^j P(Y = l / x_i)$$

donde γ_{ij} denota la variable dependiente “categoría de consumo”, con $j = 1, 2$ y 3 categorías de respuesta (consumo bajo, medio o alto), y x_i denota el conjunto de valores considerados para las covariables y factores de predicción, es decir, para las variables independientes.

Variable	Descripción	Tipo
Mes	Mes del año. Valores de 1 a 12	Cualitativa
Estación	Estación del año. Valores de 1 a 4	Cualitativa
Temp. med.	Temperatura media diaria (°C)	Cuantitativa
Temp. máx.	Temperatura máxima diaria (°C)	Cuantitativa
Temp. mín.	Temperatura mínima diaria (°C)	Cuantitativa
% HR med.	% medio diario de humedad relativa del aire	Cuantitativa
% HR máx.	% máximo diario de humedad relativa del aire	Cuantitativa
% HR mín.	% mínimo diario de humedad relativa del aire	Cuantitativa
PR med.	Punto de rocío medio diario (°C)	Cuantitativa
HS med.	Humedad media diaria del suelo (m ³ /m ³)	Cuantitativa
HS máx.	Humedad máxima diaria del suelo (m ³ /m ³)	Cuantitativa
HS mín.	Humedad mínima diaria del suelo (m ³ /m ³)	Cuantitativa
Precipitación	Precipitación total diaria (mm)	Cuantitativa
Presión	Presión barométrica media diaria (hPa)	Cuantitativa
Temp. med. 7D	Temperatura media de los 7 días anteriores (°C)	Cuantitativa
Temp. máx. 7D	Media de las temperaturas máximas de los 7 días anteriores (°C)	Cuantitativa
Temp. mín. 7D	Media de las temperaturas mínimas de los 7 días anteriores (°C)	Cuantitativa
% HR med. 7D	% medio de humedad relativa del aire de los 7 días anteriores	Cuantitativa
% HR máx. 7D	Media de los % máximos de humedad relativa del aire de los 7 días anteriores	Cuantitativa
% HR mín. 7D	Media de los % mínimos de humedad relativa del aire de los 7 días anteriores	Cuantitativa
PR med. 7D	Punto de rocío medio de los 7 días anteriores (°C)	Cuantitativa
HS med. 7D	Humedad media del suelo de los 7 días anteriores (m ³ /m ³)	Cuantitativa
HS máx. 7D	Media de las humedades máximas del suelo de los 7 días anteriores (m ³ /m ³)	Cuantitativa
HS mín. 7D	Media de las humedades mínimas del suelo de los 7 días anteriores (m ³ /m ³)	Cuantitativa
Precipitación 7D	Precipitación total de los 7 días anteriores (mm)	Cuantitativa
Presión 7D	Presión barométrica media de los 7 días anteriores (hPa)	Cuantitativa

TABLA 3.9. Variables independientes o de predicción utilizadas para la elaboración de modelos estadísticos del consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum* y de *C. aspersus*.



El modelo de la regresión ordinal viene dado por la expresión,

$$\text{link}(\gamma_{ij}) = \theta_j - \beta^T x_i$$

donde θ_j es el valor de tolerancia (umbral), β es el vector de parámetros del modelo (coeficiente o parámetro de ubicación). La función link o función de vínculo indica simplemente una transformación de las probabilidades acumuladas con las que trabaja la regresión ordinal. Para el análisis de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS (v. 15.0.1), que para la regresión ordinal aplica el procedimiento denominado PLUM, y que dispone de 5 funciones de vínculo:

<i>logit</i>	$\text{link}(\gamma_{ij}) = \log(\gamma_{ij} / (1 - \gamma_{ij}))$
<i>log-log complementaria</i>	$\text{link}(\gamma_{ij}) = \log(-\log(1 - \gamma_{ij}))$
<i>log-log negativa</i>	$\text{link}(\gamma_{ij}) = -\log(-\log(\gamma_{ij}))$
<i>probit</i>	$\text{link}(\gamma_{ij}) = \Phi^{-1}(\gamma_{ij})$
<i>cauchit</i>	$\text{link}(\gamma_{ij}) = \tan(\pi(\gamma_{ij} - 0.5))$

A la hora de realizar los análisis de regresión ordinal, inicialmente se incluyeron en los análisis todas las variables (factores y covariables) que figuran en la TABLA 3.9. Posteriormente se fueron eliminando, una a una, aquellas que no tenían un efecto significativo en el modelo obtenido ($p > 0,05$). Como criterio para el orden de eliminación se tomó la significación (p-valor) de cada una de las variables para el contraste de la hipótesis nula $H_0: \beta_i = 0$; es decir, del conjunto de variables que superaban el nivel de significación $p = 0,05$ (aquellas variables para las cuales se aceptaba que su coeficiente o parámetro de ubicación, β_i , era nulo) se fueron eliminando sucesivamente aquellas que presentaban el mayor p-valor. Para cada uno de los casos estudiados se realizaron análisis con las cinco funciones de vínculo disponibles. Cuando dos de las variables incluidas en un modelo presentaban un coeficiente de correlación de Pearson $r \geq 0,8$, se procedió a eliminar una de ellas para evitar problemas de colinealidad (Mason y Perreault, 1991). Al obtenerse varios modelos estadísticamente válidos, se eligió el mejor modelo en función de su capacidad de pronóstico general, y en particular, por su capacidad para pronosticar la categoría alta de consumo de alimento.

Para cada una de las dos especies, el modelo estadístico de consumo de alimento se elaboró con los datos de consumo y de las variables ambientales correspondientes al primer año de estudio (período septiembre 2005-septiembre 2006), y se validó frente a los datos registrados durante el resto del período de estudio. El análisis de los modelos obtenidos se realizó para el conjunto de los dos años de estudio.

Para determinar la existencia de independencia o de relación entre variables categóricas se utilizaron tablas de contingencia y pruebas de χ^2 ; para determinar la existencia de diferencias significativas entre más de dos grupos de datos se utilizó el procedimiento para comparaciones múltiples de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) por rangos (Siegel y Castellan, 1988); para determinar la existencia de correlación entre las variables ambientales y los valores observados de consumo se utilizó el coeficiente rho de Spearman.

3.3.4.1. Desarrollo y validación de un modelo estadístico de consumo de alimento para las poblaciones de *Deroceras reticulatum*

Para las poblaciones de la babosa *Deroceras reticulatum*, las tres categorías de consumo diario de alimento se establecieron en función de los siguientes límites: los días en los que el consumo fue menor o igual que 0,0044 g de peso seco \times g de biomasa⁻¹ se tomaron como de consumo bajo; aquellos en los que el consumo fue mayor que 0,0044 g y menor o igual que 0,01 g de peso seco \times g de biomasa⁻¹ se consideraron de consumo medio, y los días en los que el consumo fue mayor que 0,01 g de peso seco \times g de biomasa⁻¹ se tomaron como de consumo alto (TABLA 3.10). Estos límites se corresponden de forma aproximada con los percentiles 25 ($P_{25} = 0,0043$) y 75 ($P_{75} = 0,0103$) de la distribución de frecuencias del consumo diario por biomasa en las poblaciones de *D. reticulatum*.

Las tres categorías así establecidas mostraron entre sí diferencias altamente significativas (ANOVA sobre los datos transformados logarítmicamente: $F = 274,302$; $gl = 2, 113$; $p < 0,001$) (FIGURA 3.33).



Categoría de consumo	Límites de consumo diario (g de peso seco × g de biomasa ⁻¹)	nº de casos	Consumo (media ± e.t.)
Baja (1)	consumo ≤ 0,0044	30	0,0025±0,0003
Media (2)	0,0044 < consumo ≤ 0,0100	55	0,0071±0,0002
Alta (3)	0,0100 < consumo	31	0,0135±0,0004

TABLA 3.10. Categorías de consumo diario utilizadas para la elaboración del modelo estadístico de consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum*.

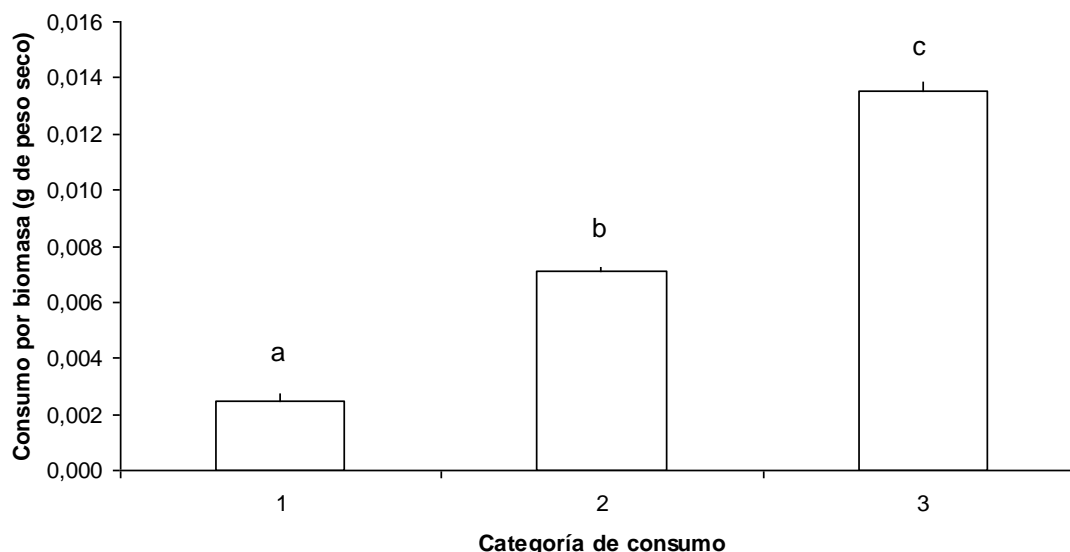


FIGURA 3.33. Valores medios (\pm error típico) del consumo diario de alimento (g de peso seco \times g de biomasa⁻¹ \times día⁻¹) en las tres categorías utilizadas para la elaboración del modelo estadístico de consumo de alimento en las poblaciones de la babosa *D. reticulatum*. Las medias marcadas con letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Tukey para $p < 0,05$, realizada sobre los datos transformados logarítmicamente.

El mejor modelo obtenido para las poblaciones de *D. reticulatum* se elaboró sobre los 116 casos disponibles durante el primer año de estudio, utiliza como función de vínculo la función *log-log complementaria*, [$link(\gamma_{ij}) = \log(-\log(1 - \gamma_{ij}))$], e incluye como variables independientes de predicción el factor mes y tres covariables correspondientes al mismo día en el que se realizó la cuantificación del consumo de alimento: el punto de rocío medio, la presión media y la humedad media del suelo. Los coeficientes de correlación entre estas tres covariables (TABLA 3.11) son muy inferiores a 0,8 en todos los casos.

Las TABLAS 3.12 y 3.13 muestran los valores de la estimación de cada uno de los parámetros del modelo y el valor y significación de diversos estadísticos relacionados con el mismo.

Variables	Correlación
Punto de rocío – presión barométrica	$r = -0,319$ $p < 0,01$
Punto de rocío – humedad del suelo	$r = -0,554$ $p < 0,01$
Presión barométrica – humedad del suelo	$r = 0,202$ $p < 0,05$

TABLA 3.11. Coeficientes de correlación (r de Pearson) entre las 3 covariables incluidas en el modelo estadístico de consumo de alimento de las poblaciones de *D. reticulatum* ($n = 116$ en todos los casos).

	Variables	Estimación	Error típico	Estadístico de Wald	Grados de libertad	Significación (p)
Umbral	CONSUMO=1	-72,786	27,408	7,053	1	0,008
	CONSUMO=2	-69,529	27,224	6,523	1	0,011
Ubicación	PR med.	0,394	0,087	20,381	1	0,000
	Presión	-0,080	0,028	8,423	1	0,004
	HS med.	29,308	12,461	5,532	1	0,019
	MES=1	-0,503	0,684	0,541	1	0,462
	MES=2	-1,215	0,651	3,486	1	0,062
	MES=3	-0,102	0,676	0,023	1	0,880
	MES=4	1,830	0,819	4,989	1	0,026
	MES=5	1,582	0,966	2,681	1	0,102
	MES=8	7,139	4,389	2,645	1	0,104
	MES=9	4,147	7,645	0,294	1	0,588
	MES=10	5,485	3,688	2,212	1	0,137
	MES=11	1,334	0,750	3,167	1	0,075
	MES=12	0			0	

TABLA 3.12. Estimación de los parámetros del modelo de regresión ordinal de consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum* (PR med.= punto de rocío medio diario en °C; HS med.= humedad media diaria del suelo en m^3/m^3 ; Presión = presión barométrica media diaria en hPa; MES= mes del año de 1 a 12).



	-2 log de la verosimilitud	Valor	Grados de libertad	Significación (p)
Ajuste del modelo ⁽¹⁾				
Sólo intersección	245,047			
Final	0,000	$\chi^2 = 245,047$	12	0,000
Bondad de ajuste ⁽²⁾				
Pearson		$\chi^2 = 148,180$	218	1,000
Desviación		$\chi^2 = 101,764$	218	1,000
Coeficiente R^2 de Cox y Snell ⁽³⁾		0,879		
Coeficiente R^2 de Nagelkerke ⁽³⁾		1,000		
Coeficiente R^2 de McFadden ⁽³⁾		1,000		
Prueba de líneas paralelas ⁽⁴⁾				
Hipótesis nula	0,000			
General	0,000	$\chi^2 = 0,000$	12	1,000

TABLA 3.13. Valor y significación de diversos estadísticos relacionados con el modelo de regresión ordinal de consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum*.

- (1) Contrasta la hipótesis nula H_0 de que no existe un modelo de regresión ordinal para las variables incluidas en el mismo.
- (2) Contrasta la hipótesis nula H_0 de que el modelo es adecuado (no existen diferencias significativas entre lo observado y lo pronosticado por el modelo).
- (3) Coeficientes que estiman la proporción de varianza de la variable dependiente que es explicada por el modelo.
- (4) Contrasta la hipótesis nula H_0 de que los parámetros de ubicación de las variables independientes son iguales para todas las categorías de la variable dependiente.

Con respecto a los casos sobre los que fue elaborado el modelo, su porcentaje de acierto (es decir, de coincidencia entre lo observado y lo esperado) fue del 81,9%, con la siguiente distribución por categorías de consumo:

- porcentaje de acierto en la categoría baja: 80,0%
- porcentaje de acierto en la categoría media: 81,8%
- porcentaje de acierto en la categoría alta: 83,9%

En el proceso de validación, realizado sobre un total de 99 casos no considerados en la elaboración del modelo, el pronóstico realizado por el mismo presentó un porcentaje de acierto del 76,8%, con la siguiente distribución por categorías de consumo (FIGURA 3.34):

- porcentaje de acierto en el pronóstico de la categoría baja: 75,0%
- porcentaje de acierto en el pronóstico de la categoría media: 76,5%
- porcentaje de acierto en el pronóstico de la categoría alta: 80,0%

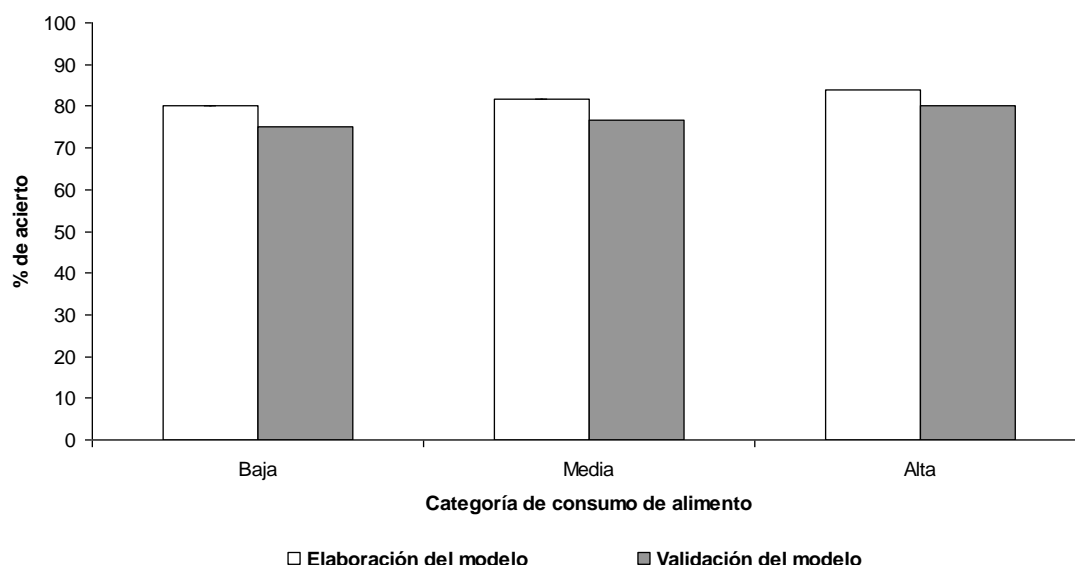


FIGURA 3.34. Porcentaje de acierto (coincidencia entre lo observado y lo esperado) por categorías de consumo, del modelo de regresión ordinal de consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum* durante el primer año (elaboración del modelo) y el segundo año (validación del modelo) de estudio.

Al utilizar como variables independientes los valores correspondientes a los 7 días anteriores al día en el que se realizó la cuantificación del consumo de alimento, el mejor modelo de regresión ordinal que se obtuvo para el consumo de alimento de las poblaciones de *D. reticulatum* fue aquel que utiliza como función de vínculo la función *cauchit* [$link(\gamma_{ij}) = \tan(\pi(\gamma_{ij} - 0.5))$], e incluye como variables independientes el factor mes y las covariables temperatura media, punto de rocío y porcentaje medio de humedad relativa del aire. No obstante, este modelo presenta problemas de colinealidad entre las variables temperatura media y punto de rocío (coeficiente de correlación de Pearson $r = 0,935$), y su porcentaje de acierto es reducido, del 76,7% en la fase de elaboración y de sólo el 32,3% en la fase de validación.



3.3.4.2. Análisis del modelo de *Deroceras reticulatum*

Las FIGURAS 3.35 y 3.36 representan el consumo medio diario de alimento (g de peso seco \times g de biomasa⁻¹ \times día⁻¹) en las poblaciones de la babosa *D. reticulatum* a lo largo de todo el período de estudio, y en ellas se indica la categoría de consumo observada cada día y la esperada según el modelo, en caso de discrepancia.

Globalmente, para todo el período de estudio, el modelo pronosticó correctamente la categoría de consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum* en 171 de los 215 casos estudiados (79,5% de acierto). La comparación de las distribuciones de las categorías de consumo observadas y esperadas mediante tablas de contingencia y la prueba χ^2 demostró la existencia de una relación altamente significativa entre ambas ($\chi^2 = 212,874$; gl = 4; $p < 0,001$) (TABLA 3.14); en la categoría de consumo alto se dio el mayor porcentaje de acierto del modelo, con 42 casos diagnosticados correctamente de un total de 51 casos (acierto del 82,4%); en los restantes 9 casos en los que la categoría observada fue la de consumo alto, el modelo pronosticó un consumo de tipo medio. En la categoría de consumo medio el porcentaje de acierto del modelo fue del 79,2% (84 casos pronosticados correctamente de un total de 106 casos); de los restantes 22 casos en los que la categoría observada fue la de consumo medio, el modelo pronosticó 12 de ellos como de consumo bajo y 10 de ellos como de consumo alto. En la categoría de consumo bajo, el porcentaje de acierto del modelo fue del 77,6%, con 45 aciertos sobre un total de 58 casos; en los restantes 13 casos en los que la categoría observada fue la de consumo bajo, el modelo pronosticó un consumo de tipo medio.

		Número de casos pronosticados			Total	% de acierto
		Baja	Media	Alta		
Número de casos observados	Baja	45	13	0	58	77,6%
	Media	12	84	10	106	79,2%
	Alta	0	9	42	51	82,4%
	Total	57	106	52	215	79,5%

TABLA 3.14. Tabla de contingencia del número de casos observados para cada categoría de consumo en las poblaciones de *D. reticulatum*, frente a los pronosticados por el modelo estadístico.

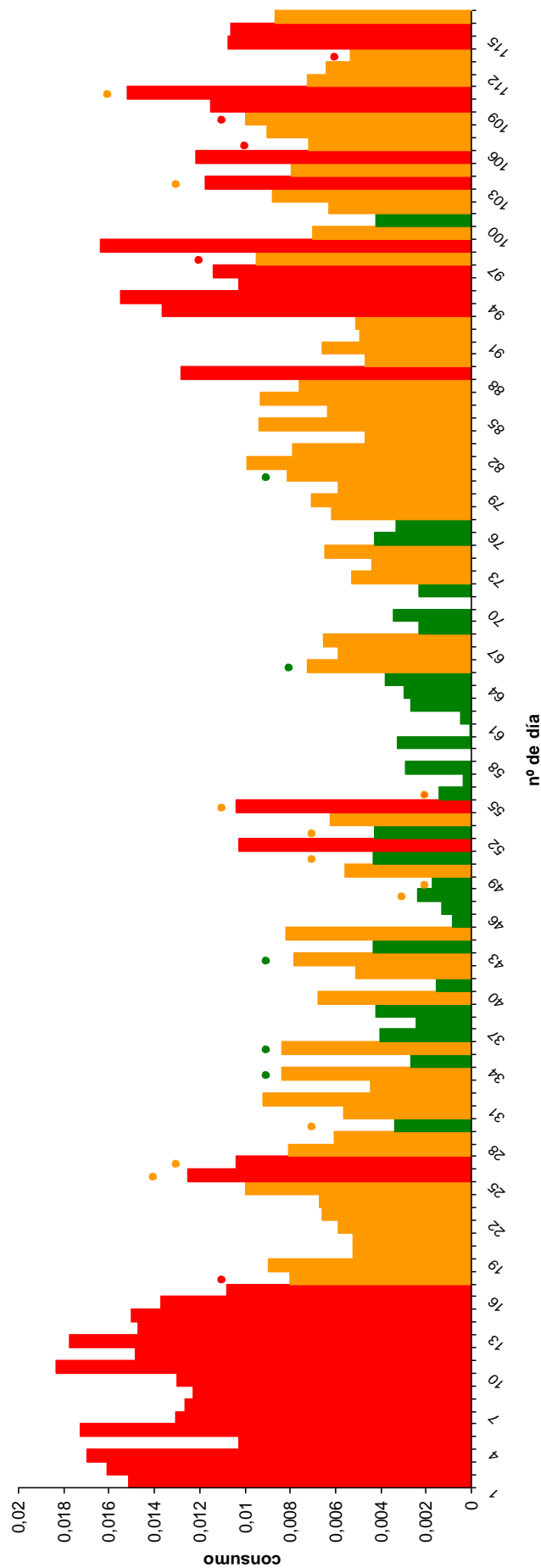


FIGURA 3.35. Consumo medio diario de alimento (g de peso seco \times g de biomasa⁻¹) en las poblaciones de *D. reticulatum* durante el primer año de estudio (elaboración del modelo). El color de las barras indica la categoría de consumo observada cada día según el siguiente código: ■ = días de consumo bajo, ■ = días de consumo medio, ■ = días de consumo alto. Los días marcados con un punto en su parte superior son aquellos para los que el modelo estadístico pronostica una categoría de consumo diferente a la observada, la cual está indicada por el color del punto correspondiente.

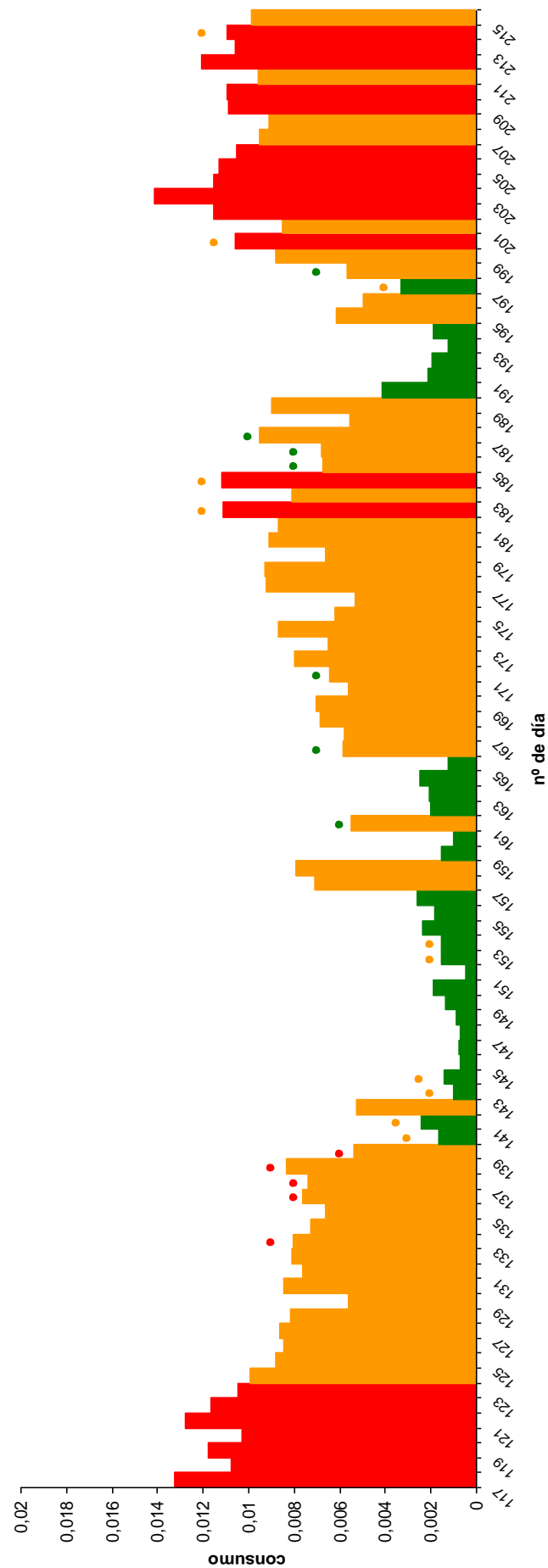


FIGURA 3.36. Consumo medio diario de alimento (g de peso seco × g de biomasa⁻¹) en las poblaciones de *D. reticulatum* durante el segundo año de estudio (validación del modelo). El color de las barras indica la categoría de consumo observada según el siguiente código: ■ = días de consumo bajo, ■ = días de consumo medio, ■ = días de consumo alto. Los días marcados con un punto en su parte superior son aquellos para los que el modelo estadístico pronostica una categoría de consumo diferente a la observada, la cual está indicada por el color del punto correspondiente.



Los gráficos de superficie de la FIGURA 3.37 representan todas las combinaciones de los valores de las tres covariables del modelo (punto de rocío medio diario, presión media diaria y humedad media diaria del suelo) que se registraron en las parcelas de estudio durante cada mes del año (factor mes del modelo de regresión ordinal), indicando aquellas combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se cuantificó el consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum*, y las categorías de consumo observadas y pronosticadas por el modelo para esos días; de estos gráficos se desprende, por un lado, que por lo general la categoría de consumo alto se dio con valores altos del punto de rocío y valores bajos de presión y de humedad del suelo, mientras que la categoría de consumo bajo se dio sobre todo con valores bajos del punto de rocío y valores altos de presión y de humedad del suelo; por otro lado, que tanto los aciertos como los fallos en el diagnóstico del modelo se distribuyen uniformemente a lo largo de los rangos de variación de las tres covariables.

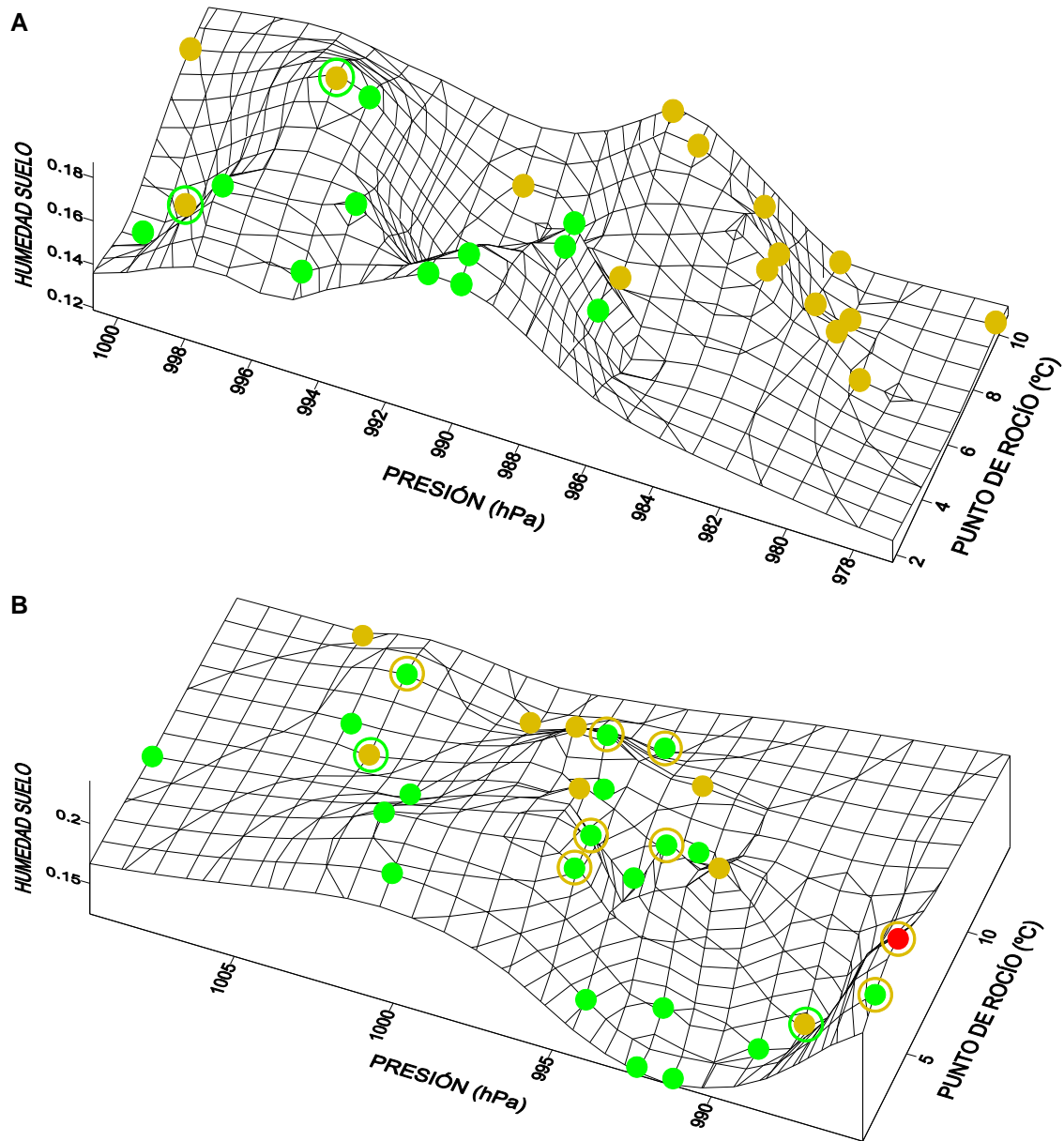


FIGURA 3.37. Condiciones medias diarias de punto de rocío (°C), presión barométrica (hPa) y humedad del suelo (m^3/m^3) registradas en las parcelas durante los meses de (A) enero y (B) febrero. Los puntos representan las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se registró el consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum*: ● = consumo bajo, ● = consumo medio, ● = consumo alto. Los puntos rodeados por un círculo indican los días en los que el modelo pronosticó una categoría de consumo diferente a la observada.

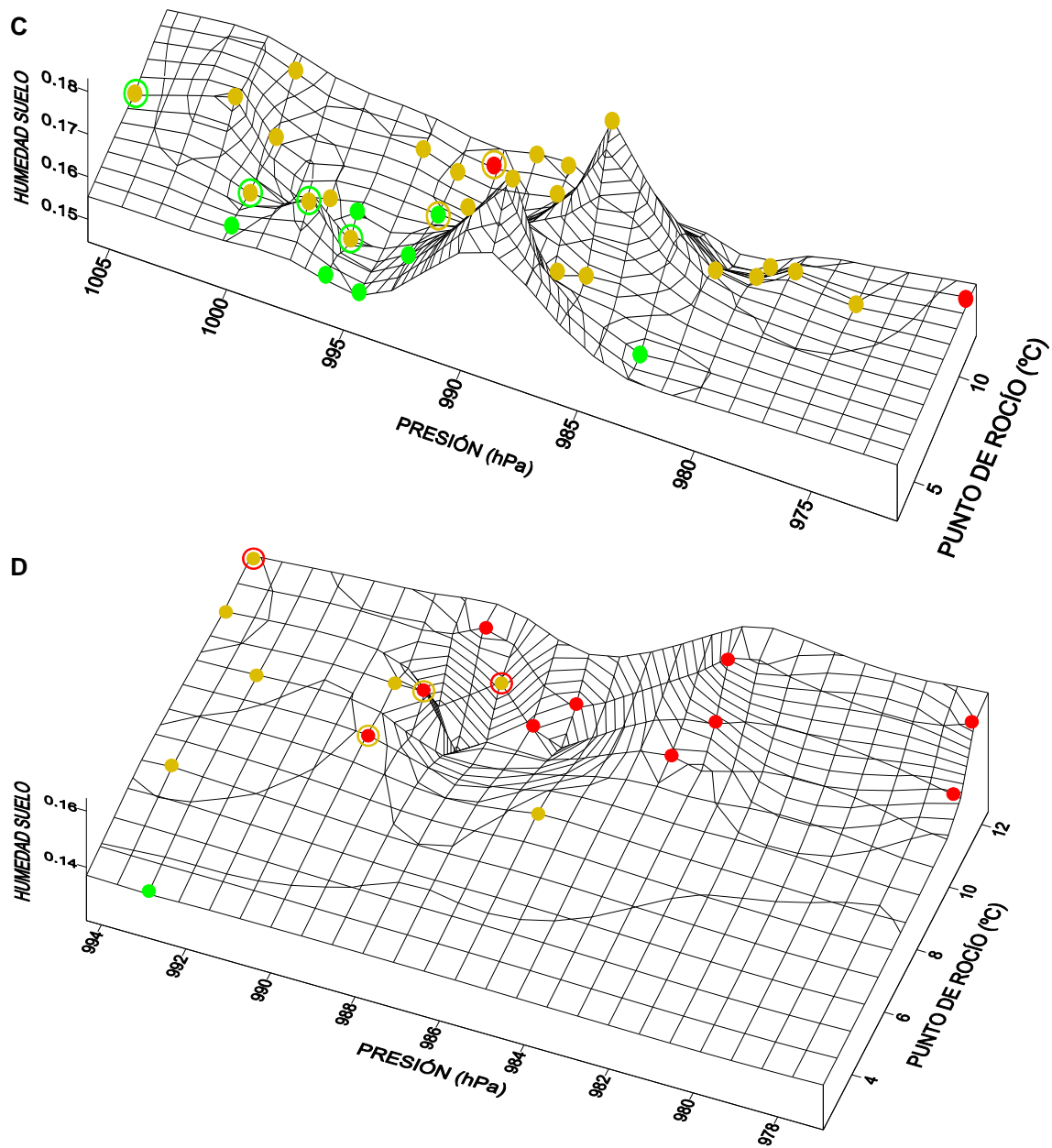


FIGURA 3.37. (continuación) Condiciones medias diarias de punto de rocío (°C), presión barométrica (hPa) y humedad del suelo (m^3/m^3) registradas en las parcelas durante los meses de (C) marzo y (D) abril. Los puntos representan las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se registró el consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum*: ● = consumo bajo, ● = consumo medio, ● = consumo alto. Los puntos rodeados por un círculo indican los días en los que el modelo pronosticó una categoría de consumo diferente a la observada.

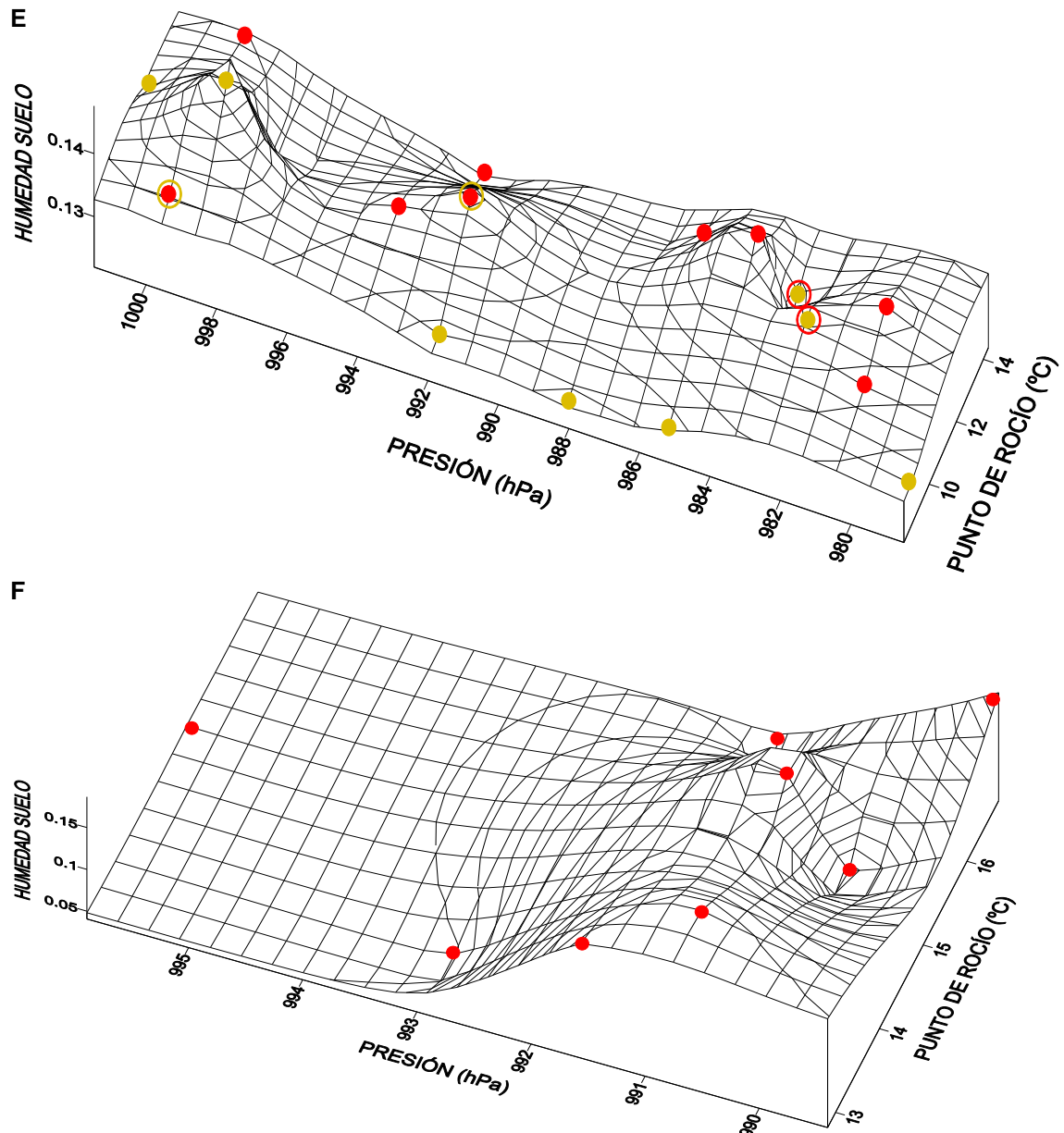


FIGURA 3.37. (continuación) Condiciones medias diarias de punto de rocío (°C), presión barométrica (hPa) y humedad del suelo (m^3/m^3) registradas en las parcelas durante los meses de (E) mayo y (F) agosto+septiembre. Los puntos representan las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se registró el consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum*: ● = consumo bajo, ● = consumo medio, ● = consumo alto. Los puntos rodeados por un círculo indican los días en los que el modelo pronosticó una categoría de consumo diferente a la observada.

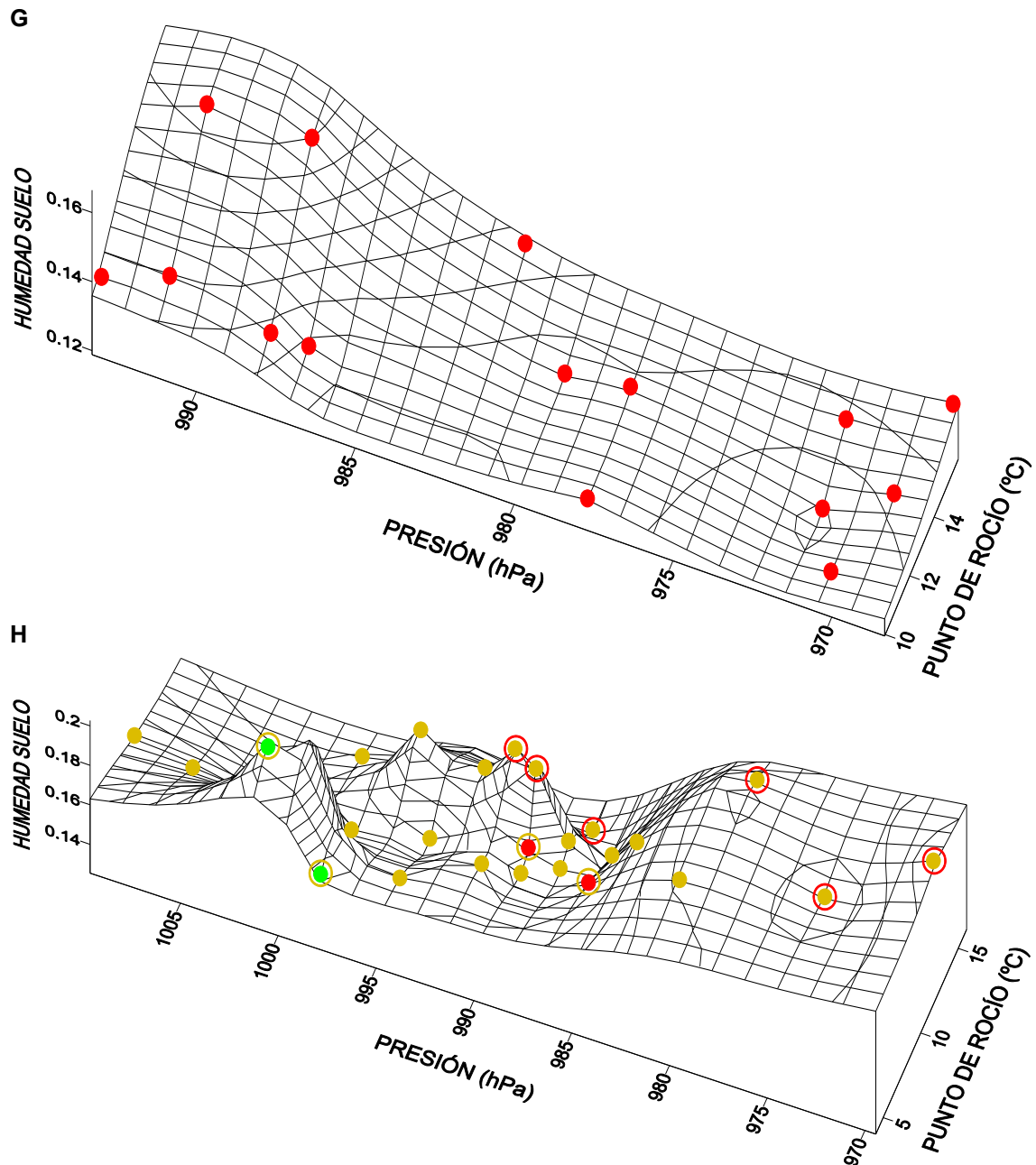


FIGURA 3.37. (continuación) Condiciones medias diarias de punto de rocío ($^{\circ}\text{C}$), presión barométrica (hPa) y humedad del suelo (m^3/m^3) registradas en las parcelas durante los meses de (G) octubre y (H) noviembre. Los puntos representan las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se registró el consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum*: ● = consumo bajo, ● = consumo medio, ● = consumo alto. Los puntos rodeados por un círculo indican los días en los que el modelo pronosticó una categoría de consumo diferente a la observada.

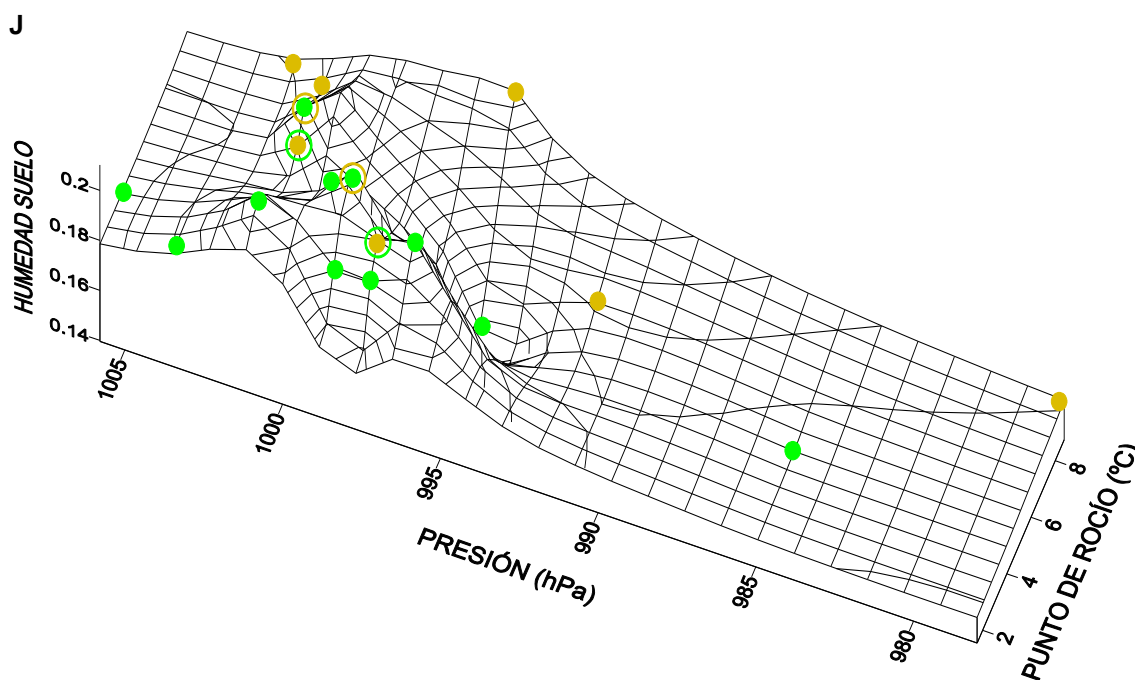


FIGURA 3.37. (continuación) Condiciones medias diarias de punto de rocío ($^{\circ}\text{C}$), presión barométrica (hPa) y humedad del suelo (m^3/m^3) registradas en las parcelas durante el mes de (J) diciembre. Los puntos representan las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se registró el consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum*: ● = consumo bajo, ● = consumo medio, ● = consumo alto. Los puntos rodeados por un círculo indican los días en los que el modelo pronosticó una categoría de consumo diferente a la observada.

A continuación se consideran individualmente los efectos de cada una de las variables independientes incluidas en el modelo, sobre las categorías de consumo observadas y sobre los valores reales de consumo diario de alimento de las poblaciones de *D. reticulatum*.

Las tres categorías de consumo de alimento resultaron significativamente diferentes entre sí con respecto a las tres covariables del modelo: punto de rocío medio diario (FIGURA 3.38; Apéndice 5, p. 418), presión barométrica media diaria (FIGURA 3.39; Apéndice 5, p. 418) y humedad media diaria del suelo (FIGURA 3.40; Apéndice 5, p. 419). Con respecto a los valores de consumo diario de alimento, éstos estuvieron correlacionados de forma significativa con las tres covariables: punto de rocío medio diario (FIGURA 3.41; rho de Spearman = 0,739; $n = 215$; $p < 0,001$), presión barométrica media diaria (FIGURA 3.42; rho de Spearman = -0,416; $n = 215$; $p < 0,001$), humedad media diaria del suelo (FIGURA 3.43; rho de Spearman = -0,389; $n = 215$; $p < 0,001$).

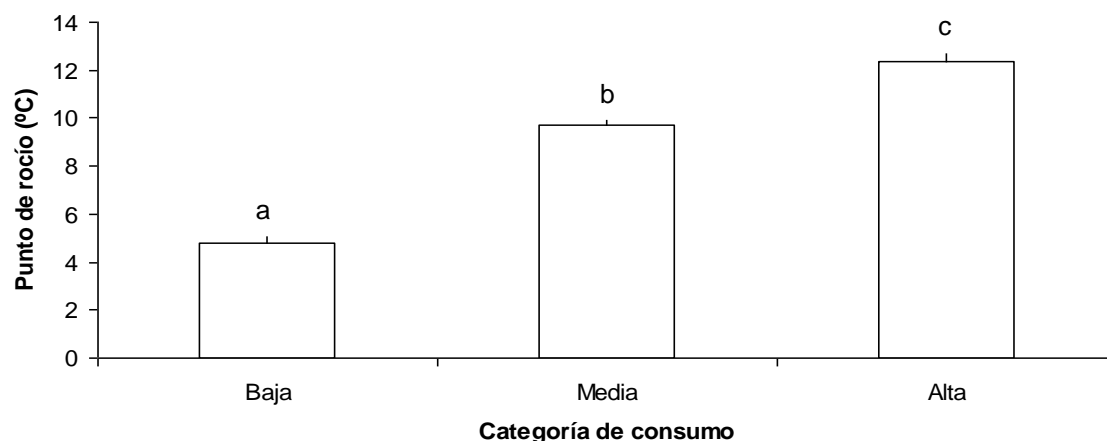


FIGURA 3.38. Valores medios (\pm error típico) del punto de rocío medio diario ($^{\circ}\text{C}$) para cada una de las tres categorías de consumo diario de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum*. Las categorías marcadas con distintas letras son significativamente diferentes según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

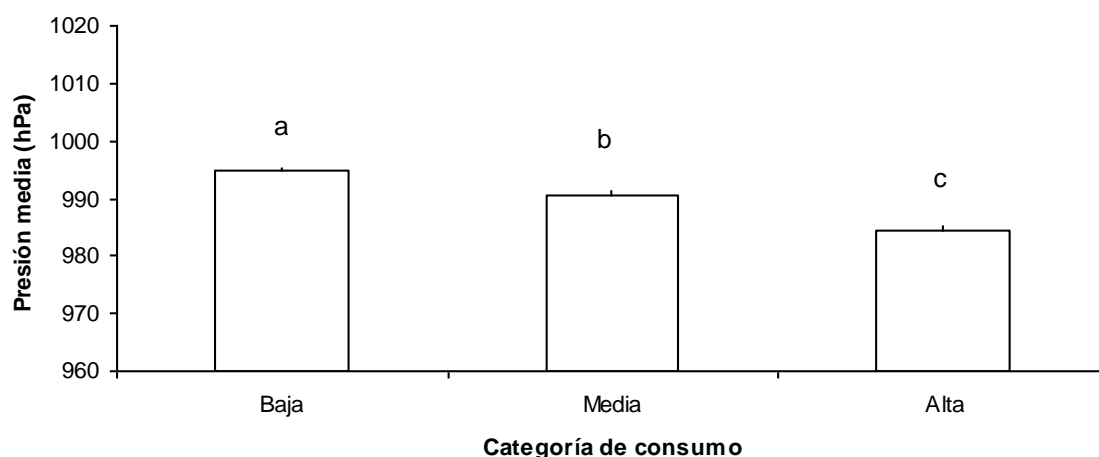


FIGURA 3.39. Valores medios (\pm error típico) de la presión barométrica media diaria (hPa) para cada una de las tres categorías de consumo diario de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum*. Las categorías marcadas con distintas letras son significativamente diferentes según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

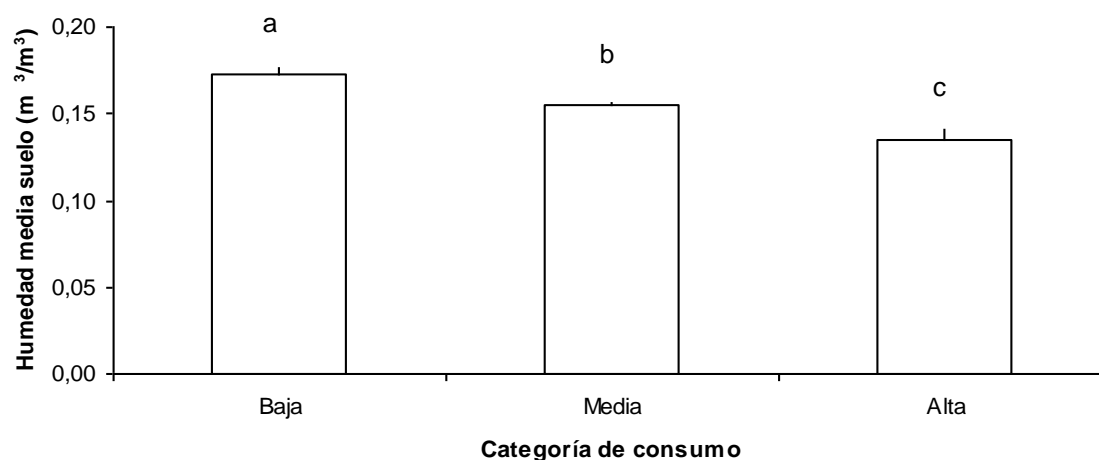


FIGURA 3.40. Valores medios (\pm error típico) de la humedad media diaria del suelo (m^3/m^3) para cada una de las tres categorías de consumo diario de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum*. Las categorías marcadas con distintas letras son significativamente diferentes según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

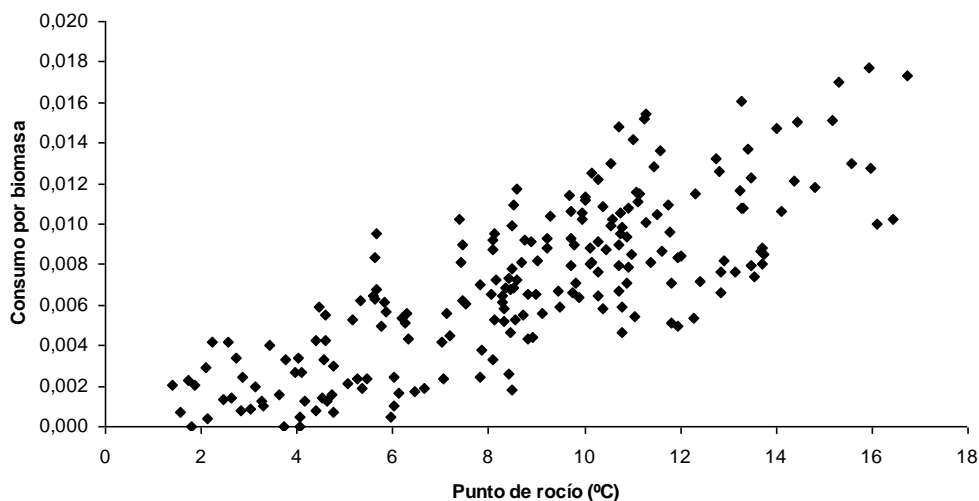


FIGURA 3.41. Gráfico de dispersión del consumo medio diario en función del punto de rocío medio diario (°C), en las poblaciones de *D. reticulatum*.

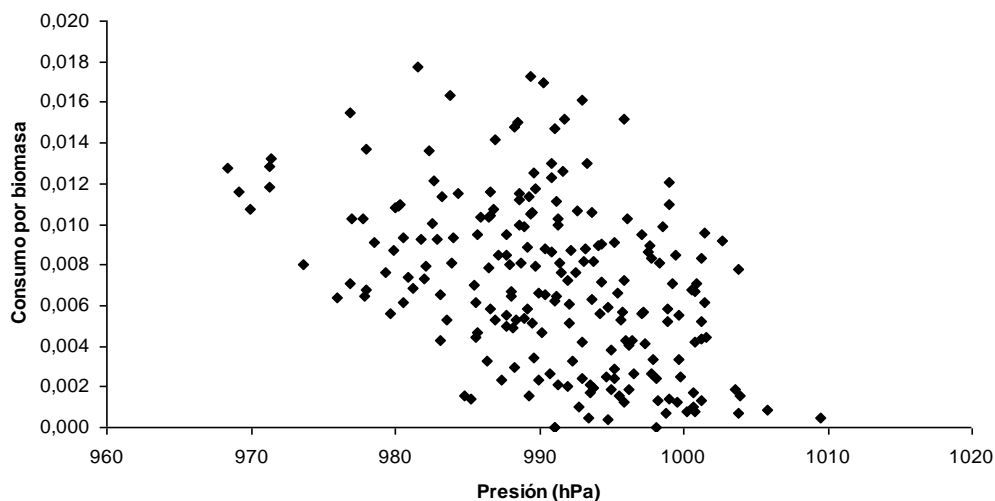


FIGURA 3.42. Gráfico de dispersión del consumo medio diario en función de la presión barométrica media diaria (hPa), en las poblaciones de *D. reticulatum*.

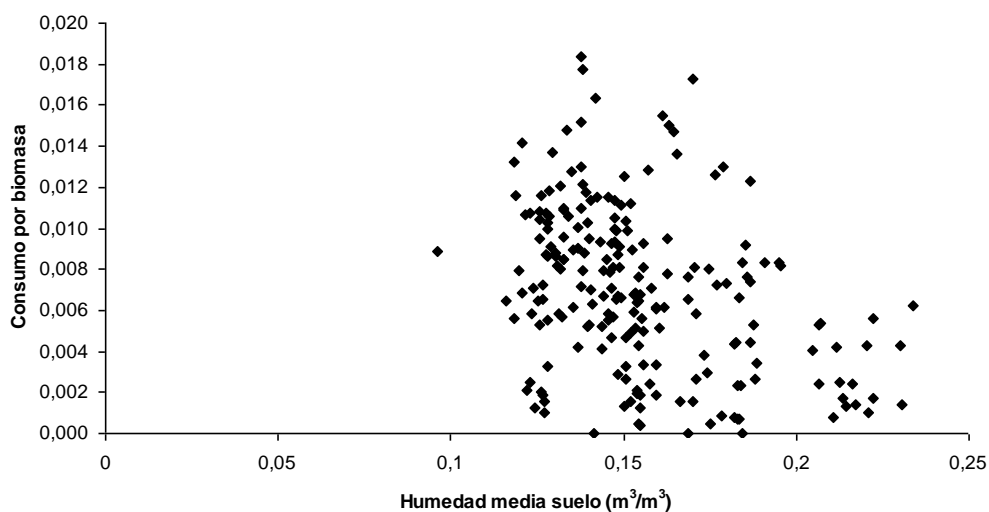


FIGURA 3.43. Gráfico de dispersión del consumo medio diario en función de la humedad media diaria del suelo (m^3/m^3), en las poblaciones de *D. reticulatum*.

Con respecto al factor mes, existió también un efecto significativo del mismo sobre la categoría de consumo observada (tablas de contingencia: $\chi^2 = 178,89$; gl = 18, significación de Monte Carlo $p < 0,001$) y sobre los valores de consumo medio diario que se registraron en las poblaciones de *D. reticulatum* (FIGURA 3.44; Apéndice 5, p. 420).

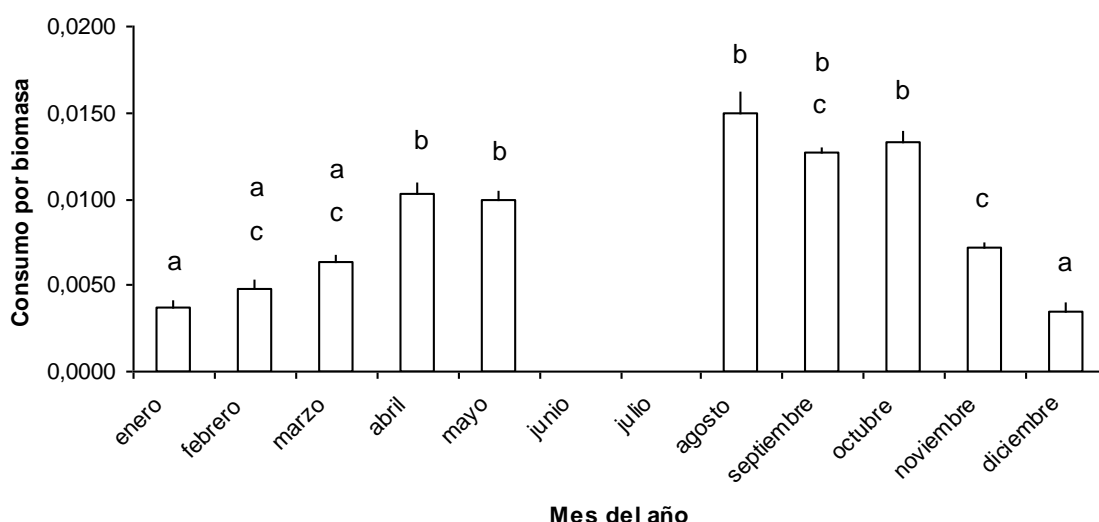


FIGURA 3.44. Valores medios (\pm error típico) de consumo diario de alimento en función del factor mes del año, en las poblaciones de *D. reticulatum*. Los meses marcados con distintas letras son significativamente diferentes según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

Las distribuciones de frecuencias de las tres categorías de consumo de alimento en función del mes del año, según lo observado y lo pronosticado por el modelo, se muestran en la FIGURA 3.45. En varios casos (agosto, septiembre y octubre), las distribuciones de frecuencias de las categorías de consumo observadas y pronosticadas por el modelo resultaron idénticas y el nivel de acierto en el pronóstico del modelo fue del 100%, pero estos resultados deben interpretarse con precaución ya que en estos tres meses el número de casos estudiados es reducido (6 en agosto, 2 en septiembre y 15 en octubre) y la categoría de consumo observada siempre fue la alta. Sin considerar estos 3 meses, el mayor porcentaje de acierto en el pronóstico del modelo corresponde al mes de febrero (30 casos estudiados, 90% de acierto en el pronóstico), y el acierto más bajo al mes de noviembre (32 casos estudiados, 65,6% de acierto en el pronóstico). En abril, mayo y diciembre, aunque las distribuciones de casos observados y esperados también son idénticas, el acierto del modelo fue respectivamente del 82,6%, 77,8% y 80%.

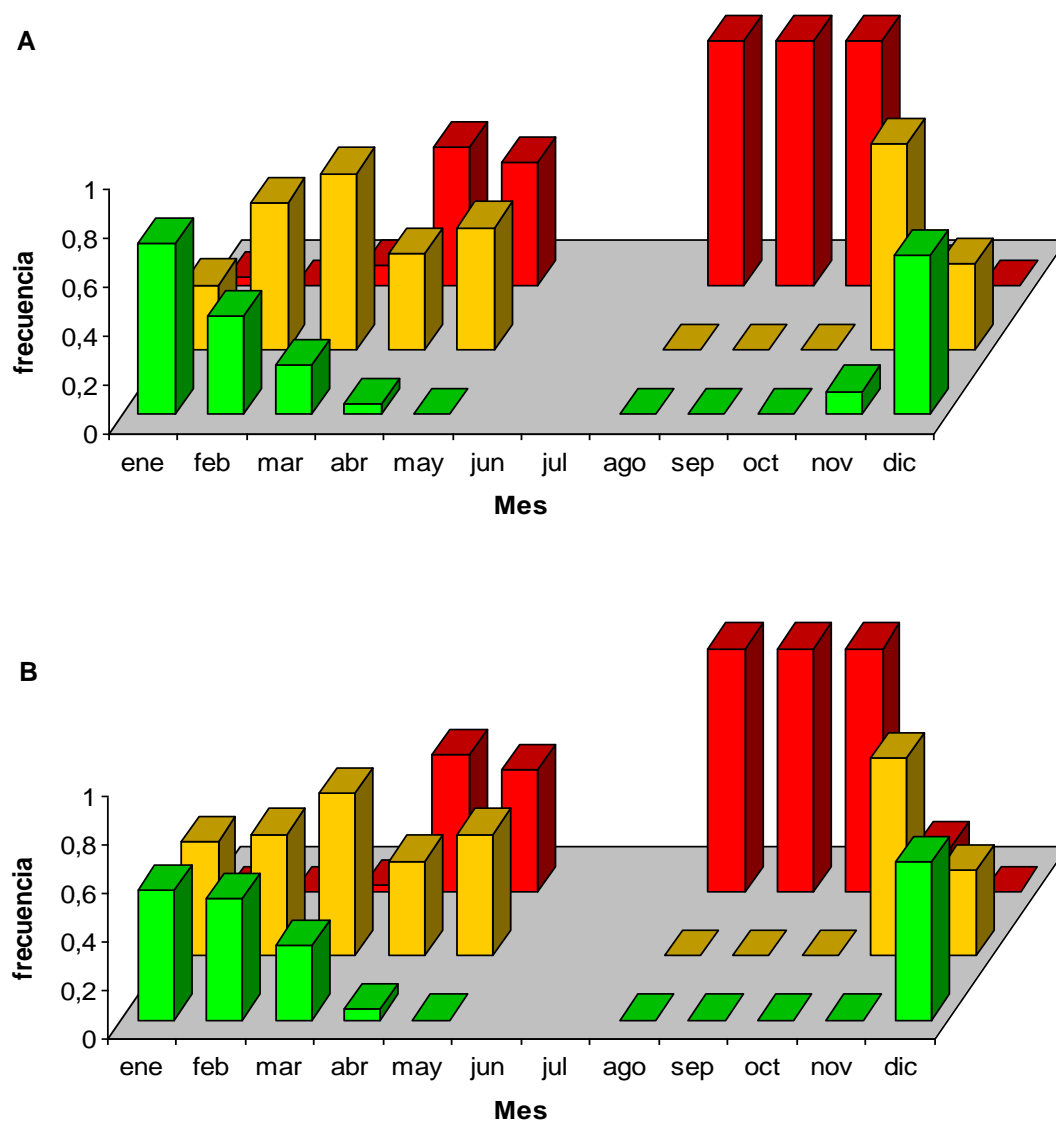


FIGURA 3.45. Distribuciones de frecuencias de las categorías de consumo de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum* en función del mes del año, según (A) lo observado y (B) lo pronosticado por el modelo de consumo. ■ = consumo bajo, ■ = consumo medio, ■ = consumo alto.

3.3.4.3. Desarrollo y validación de un modelo estadístico de consumo de alimento para las poblaciones de *Cantareus aspersus*

Para las poblaciones del caracol *C. aspersus*, las tres categorías de consumo diario de alimento se establecieron en función de los siguientes límites: los días en los que el consumo fue menor o igual que $0,0009 \text{ g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1}$ se tomaron como de consumo bajo; aquellos en los que el consumo fue mayor que $0,0009 \text{ g}$ y menor o igual que $0,0036 \text{ g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1}$ se consideraron de consumo medio, y los días en los que el consumo fue mayor que $0,0036 \text{ g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1}$ se tomaron como de consumo alto (TABLA 3.15). Estos límites son aproximadamente los percentiles 25 ($P_{25} = 0,0008$) y 75 ($P_{75} = 0,0038$) de la distribución de frecuencias del consumo diario por biomasa en las poblaciones de *C. aspersus*.

Las tres categorías mostraron entre sí diferencias altamente significativas (ANOVA sobre los datos transformados logarítmicamente: $F = 781,546$; $gl = 2, 205$; $p < 0,001$) (FIGURA 3.46).

Categoría de consumo	Límites de consumo diario (g de peso seco \times g de biomasa ⁻¹)	nº de casos	Consumo (media \pm e.t.)
Baja (1)	consumo $\leq 0,0009$	58	$0,0003 \pm 0,00004$
Media (2)	$0,0009 < \text{consumo} \leq 0,0036$	90	$0,0025 \pm 0,00007$
Alta (3)	$0,0036 < \text{consumo}$	60	$0,0044 \pm 0,00008$

TABLA 3.15. Categorías de consumo diario utilizadas para la elaboración del modelo estadístico de consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*.

El mejor de los modelos obtenidos para las poblaciones de *C. aspersus* se elaboró sobre los 208 casos disponibles durante el primer año de estudio, utiliza como función *link* o función de vínculo la función *cauchit* [$link(\gamma_{ij}) = \tan(\pi(\gamma_{ij} - 0.5))$], e incluye como variables independientes de predicción el factor mes y las covariables: punto de rocío medio diario, presión barométrica media diaria y precipitación total diaria, las tres correspondientes al mismo día en el que se realizó la cuantificación del consumo de alimento. Los coeficientes de correlación entre las tres covariables (TABLA 3.16) son inferiores a 0,8 en todos los casos.

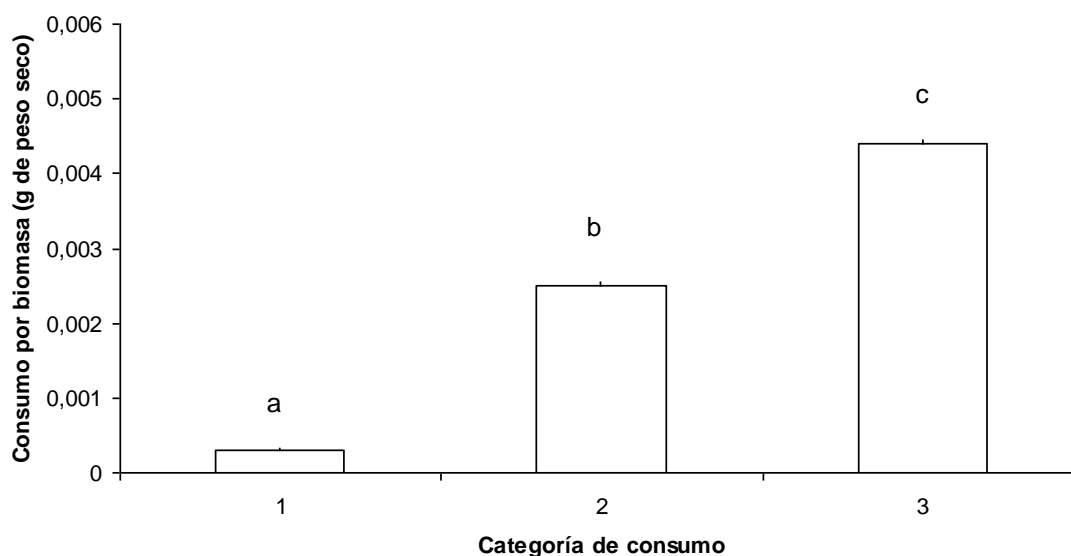


FIGURA 3.46. Valores medios (\pm error típico) del consumo diario de alimento ($\text{g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1} \times \text{día}^{-1}$) en las tres categorías utilizadas para la elaboración del modelo estadístico de consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*. Las medias marcadas con letras diferentes indican diferencias significativas según la prueba de Tukey para $p < 0,05$, realizada sobre los datos transformados logarítmicamente.

Variables	Correlación
Punto de rocío – presión barométrica	$r = -0,231$ $p < 0,01$
Punto de rocío – precipitación	$r = -0,330$ $p < 0,01$
Presión barométrica – precipitación	$r = 0,262$ $p < 0,01$

TABLA 3.16. Coeficientes de correlación (r de Pearson) entre las 3 covariables incluidas en el modelo estadístico de consumo de alimento de las poblaciones de *C. aspersus* ($n = 208$ en todos los casos).

Las TABLAS 3.17 y 3.18 muestran los valores de la estimación de cada uno de los parámetros del modelo y el valor y significación de diversos estadísticos relacionados con el mismo.

	Variables	Estimación	Error típico	Estadístico de Wald	Grados de libertad	Significación (p)
Umbral	CONSUMO=1	-244,499	77,251	10,017	1	0,002
	CONSUMO=2	-228,286	76,620	8,877	1	0,003
Ubicación	PR med.	0,798	0,233	11,755	1	0,001
	Presión	-0,261	0,080	10,665	1	0,001
	Precipitación	0,600	0,197	9,276	1	0,002
	MES=1	-0,192	4,987	0,001	1	0,969
	MES=2	1,893	3,817	0,246	1	0,620
	MES=3	17,420	7,946	4,806	1	0,028
	MES=4	21,549	8,318	6,712	1	0,010
	MES=5	13,981	7,907	3,127	1	0,077
	MES=6	12,276	7,984	2,364	1	0,124
	MES=7	13,473	7,967	2,860	1	0,091
	MES=8	11,177	7,956	1,973	1	0,160
	MES=9	14,908	7,928	3,536	1	0,060
	MES=10	11,342	7,934	2,043	1	0,153
	MES=11	0,778	3,722	0,044	1	0,834
	MES=12	0			0	

TABLA 3.17. Estimación de los parámetros del modelo de regresión ordinal de consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus* (PR med.= punto de rocío medio diario en °C; Precipitación = precipitación total diaria (mm); Presión = presión barométrica media diaria en hPa; MES= mes del año de 1 a 12).



	-2 log de la verosimilitud	Valor	Grados de libertad	Significación (p)
Ajuste del modelo ⁽¹⁾				
Sólo intersección	448,117			
Final	200,653	$\chi^2 = 247,465$	14	0,000
Bondad de ajuste ⁽²⁾				
Pearson		$\chi^2 = 381,509$	400	0,739
Desviación		$\chi^2 = 200,653$	400	1,000
Coeficiente R ² de Cox y Snell ⁽³⁾		0,696		
Coeficiente R ² de Nagelkerke ⁽³⁾		0,787		
Coeficiente R ² de McFadden ⁽³⁾		0,552		
Prueba de líneas paralelas ⁽⁴⁾				
Hipótesis nula	200,653			
General	178,321	$\chi^2 = 22,332$	14	0,072

TABLA 3.18. Valor y significación de diversos estadísticos relacionados con el modelo de regresión ordinal de consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*.

- (1) Contrasta la hipótesis nula H_0 de que no existe un modelo de regresión ordinal para las variables incluidas en el mismo.
- (2) Contrasta la hipótesis nula H_0 de que el modelo es adecuado (no existen diferencias significativas entre lo observado y lo pronosticado por el modelo).
- (3) Coeficientes que estiman la proporción de varianza de la variable dependiente que es explicada por el modelo.
- (4) Contrasta la hipótesis nula H_0 de que los parámetros de ubicación de las variables independientes son iguales para todas las categorías de la variable dependiente.

Con respecto a los casos sobre los que se elaboró el modelo, su porcentaje de acierto (es decir, de coincidencia entre lo observado y lo esperado) fue del 83,2%, con la siguiente distribución por categorías de consumo:

- porcentaje de acierto en la categoría baja: 93,1%
- porcentaje de acierto en la categoría media: 83,3%
- porcentaje de acierto en la categoría alta: 73,3%

En el proceso de validación, que se realizó sobre 148 casos no incluidos en la elaboración del modelo, el pronóstico realizado por el mismo presentó un porcentaje de acierto del 85,1%, con la siguiente distribución por categorías de consumo (FIGURA 3.47):

- porcentaje de acierto en el pronóstico de la categoría baja: 91,4%
- porcentaje de acierto en el pronóstico de la categoría media: 85,9%
- porcentaje de acierto en el pronóstico de la categoría alta: 69,2%

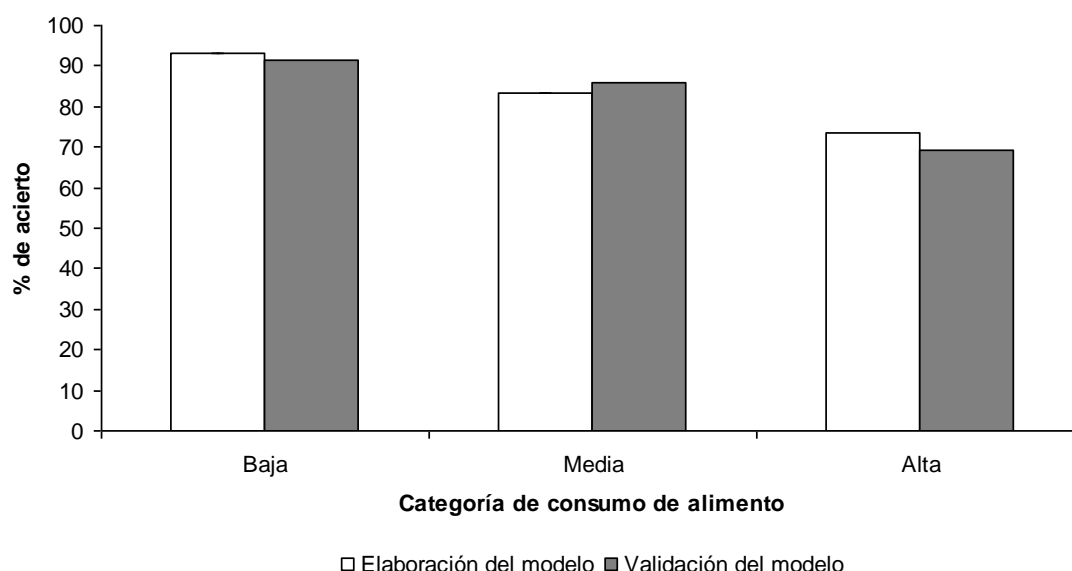


FIGURA 3.47. Porcentaje de acierto (coincidencia entre lo observado y lo esperado) por categorías de consumo, del modelo de regresión ordinal de consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus* durante el primer año (elaboración del modelo) y el segundo año (validación del modelo) de estudio.

Al utilizar como variables independientes los valores correspondientes a los 7 días anteriores al día en el que se realizó la cuantificación del consumo de alimento, el mejor modelo de regresión ordinal que se obtuvo para el consumo de alimento de las poblaciones de *C. aspersus* fue aquel que utiliza como función de vínculo la función *log-log complementaria*, [$link(\gamma_{ij}) = \log(-\log(1 - \gamma_{ij}))$], e incluye como variables independientes el factor mes y la covariable temperatura mínima. La coincidencia entre las categorías de consumo observadas y las diagnosticadas por este modelo fue menor (75% en la fase de elaboración y en la de validación) que en el modelo que utiliza los valores correspondientes al mismo día en el que se realizó la cuantificación del consumo de alimento.

3.3.4.4.- Análisis del modelo de *Cantareus aspersus*

Las FIGURA 3.48 y 3.49 representan el consumo medio diario de alimento (g de peso seco \times g de biomasa⁻¹ \times día⁻¹) en las poblaciones del caracol *C. aspersus* a lo largo de todo el período de estudio, y en ellas se indica la categoría de consumo observada cada día y la esperada según el modelo, en caso de discrepancia.

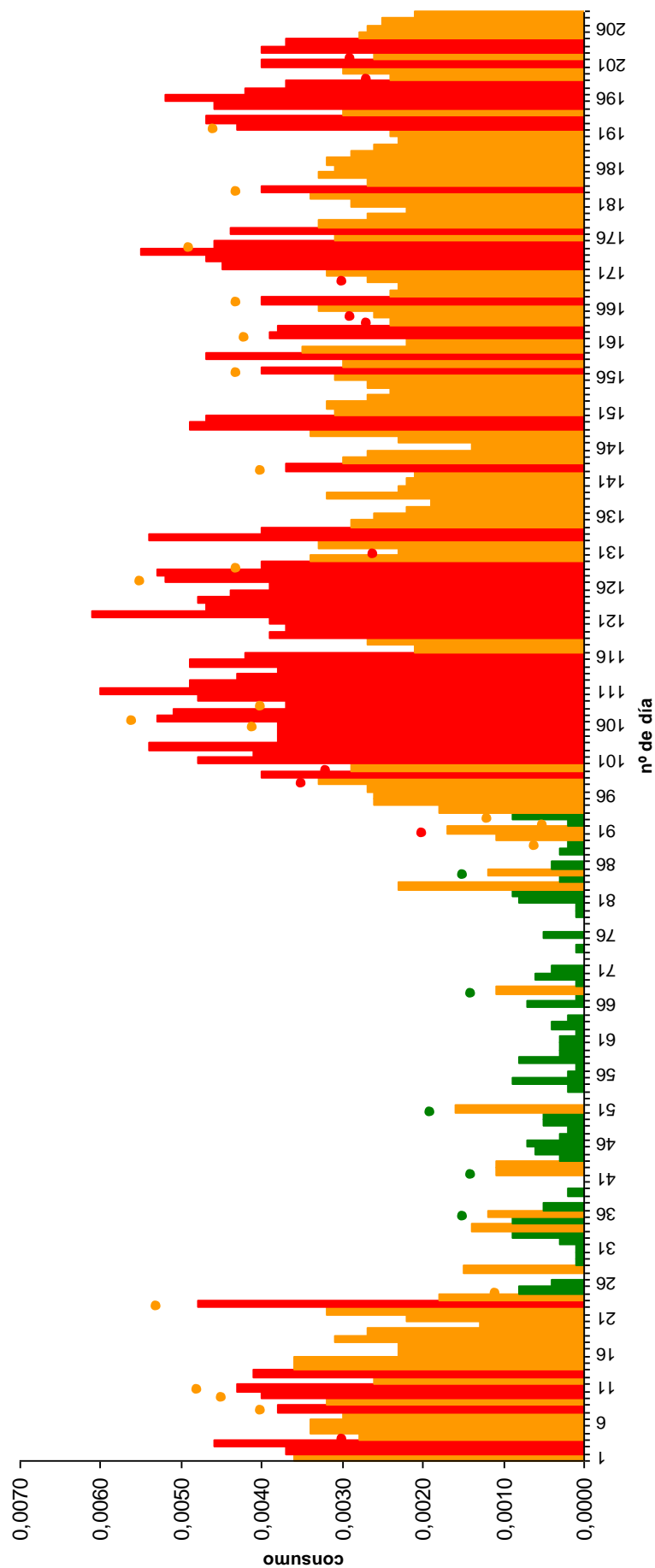


FIGURA 3.48. Consumo medio diario de alimento ($\text{g de peso seco} \times \text{g de biomasa}^{-1}$) en las poblaciones de *C. aspersus* durante el primer año de estudio (elaboración del modelo). El color de las barras indica la categoría de consumo observada cada día según el siguiente código: ■ = días de consumo bajo, ■ = días de consumo medio, ■ = días de consumo alto. Los días marcados con un punto en su parte superior son aquellos para los que el modelo estadístico pronostica una categoría de consumo diferente a la observada, la cual está indicada por el color del punto correspondiente.

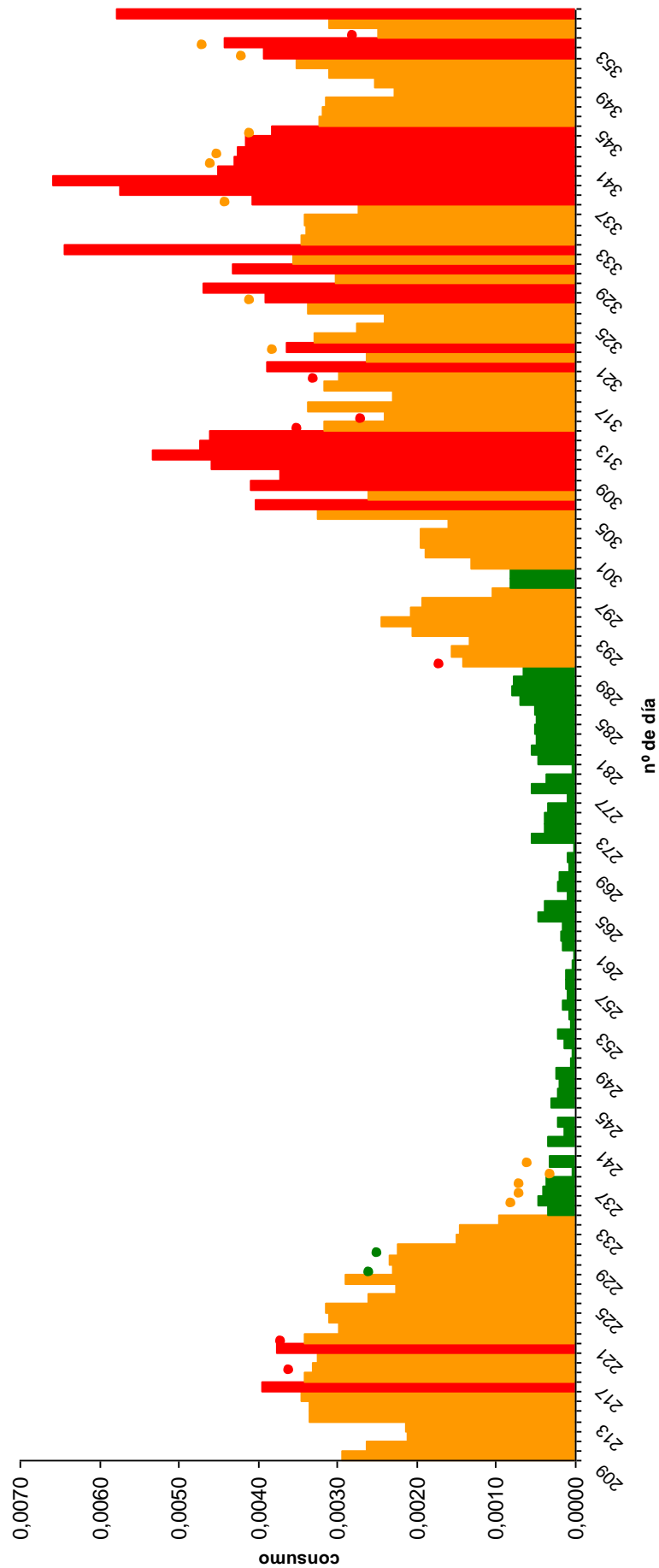


FIGURA 3.49. Consumo medio diario de alimento (g de peso seco \times g de biomasa⁻¹) en las poblaciones de *C. aspersus* durante el segundo año de estudio (validación del modelo). El color de las barras indica la categoría de consumo observada cada día según el siguiente código: ■ = días de consumo bajo, ■ = días de consumo medio, ■ = días de consumo alto. Los días marcados con un punto en su parte superior son aquellos para los que el modelo estadístico pronostica una categoría de consumo diferente a la observada, la cual está indicada por el color del punto correspondiente.



Para el conjunto de los dos años de estudio, el modelo pronosticó correctamente la categoría de consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus* en 299 de los 356 casos estudiados (84%). La comparación de las distribuciones de las categorías de consumo observadas y esperadas mediante tablas de contingencia y la prueba χ^2 demostró una relación altamente significativa entre ambas ($\chi^2 = 418,920$; gl = 4; $p < 0,001$) (TABLA 3.19).

En la categoría de consumo bajo se dio el mayor porcentaje de acierto del modelo, con 107 casos diagnosticados correctamente de un total de 116 casos (acierto del 92,2%); en los restantes 9 casos en los que la categoría observada fue la de consumo bajo, el modelo pronosticó un consumo de tipo medio. En la categoría de consumo medio el porcentaje de acierto del modelo fue del 84,4% (130 casos pronosticados correctamente de un total de 154 casos); de los restantes 24 casos en los que la categoría observada fue la de consumo medio, el modelo pronosticó 7 de ellos como de consumo bajo y 17 de ellos como de consumo alto. En la categoría de consumo alto, el porcentaje de acierto del modelo fue del 72,1%, con 62 aciertos sobre un total de 86 casos; en los restantes 24 casos en los que la categoría observada fue la de consumo alto, el modelo pronosticó un consumo de tipo medio.

		Número de casos pronosticados			Total	% de acierto
Categorías de consumo		Baja	Media	Alta		
Número de casos observados	Baja	107	9	0	116	92,2%
	Media	7	130	17	154	84,4%
	Alta	0	24	62	86	72,1%
	Total	114	163	79	356	84,0%

TABLA 3.19. Tabla de contingencia del número de casos observados para cada categoría de consumo en las poblaciones de *C. aspersus*, frente a los pronosticados por el modelo estadístico.

Los gráficos de superficie de la FIGURA 3.50 ilustran todas las combinaciones de los valores de las tres covariables del modelo (punto de rocío medio diario, presión media diaria y precipitación total diaria) que se registraron en las parcelas durante cada mes del año (factor mes del modelo de regresión ordinal), indicando las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se cuantificó el consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*, así como las categorías de consumo observadas y las pronosticadas por el modelo; al igual que en el caso de las

poblaciones de *D. reticulatum*, se aprecia que los aciertos y los fallos en el diagnóstico del modelo se distribuyen uniformemente a lo largo de los rangos de variación de las tres covariables.

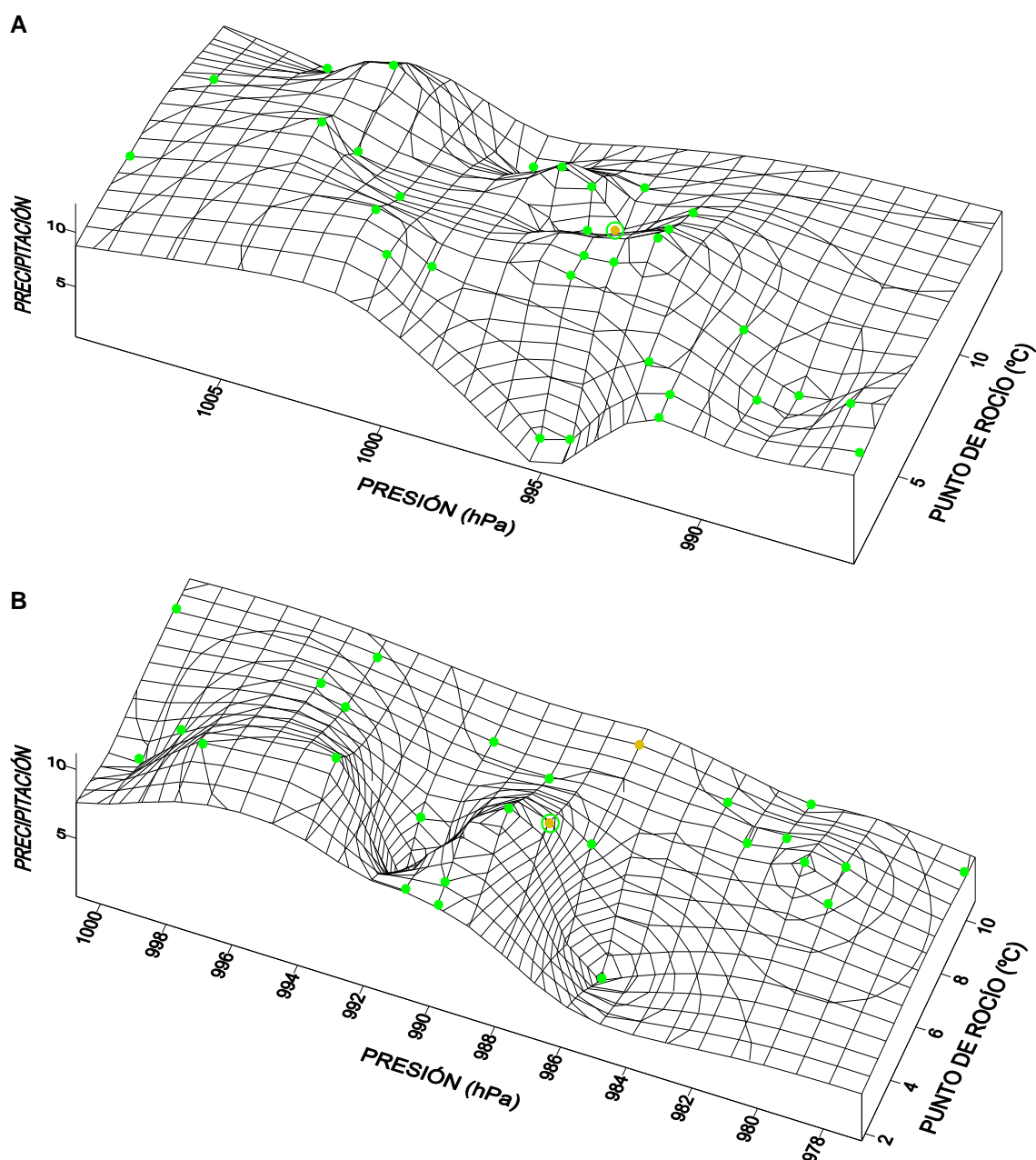


FIGURA 3.50. Condiciones medias diarias de punto de rocío (°C) y presión barométrica (hPa), y precipitación diaria total (mm), registradas en las parcelas durante los meses de (A) enero y (B) febrero. Los puntos representan las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se registró el consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*: ● = consumo bajo, ● = consumo medio, ● = consumo alto. Los puntos rodeados por un círculo indican los días en los que el modelo pronosticó una categoría de consumo diferente a la observada.

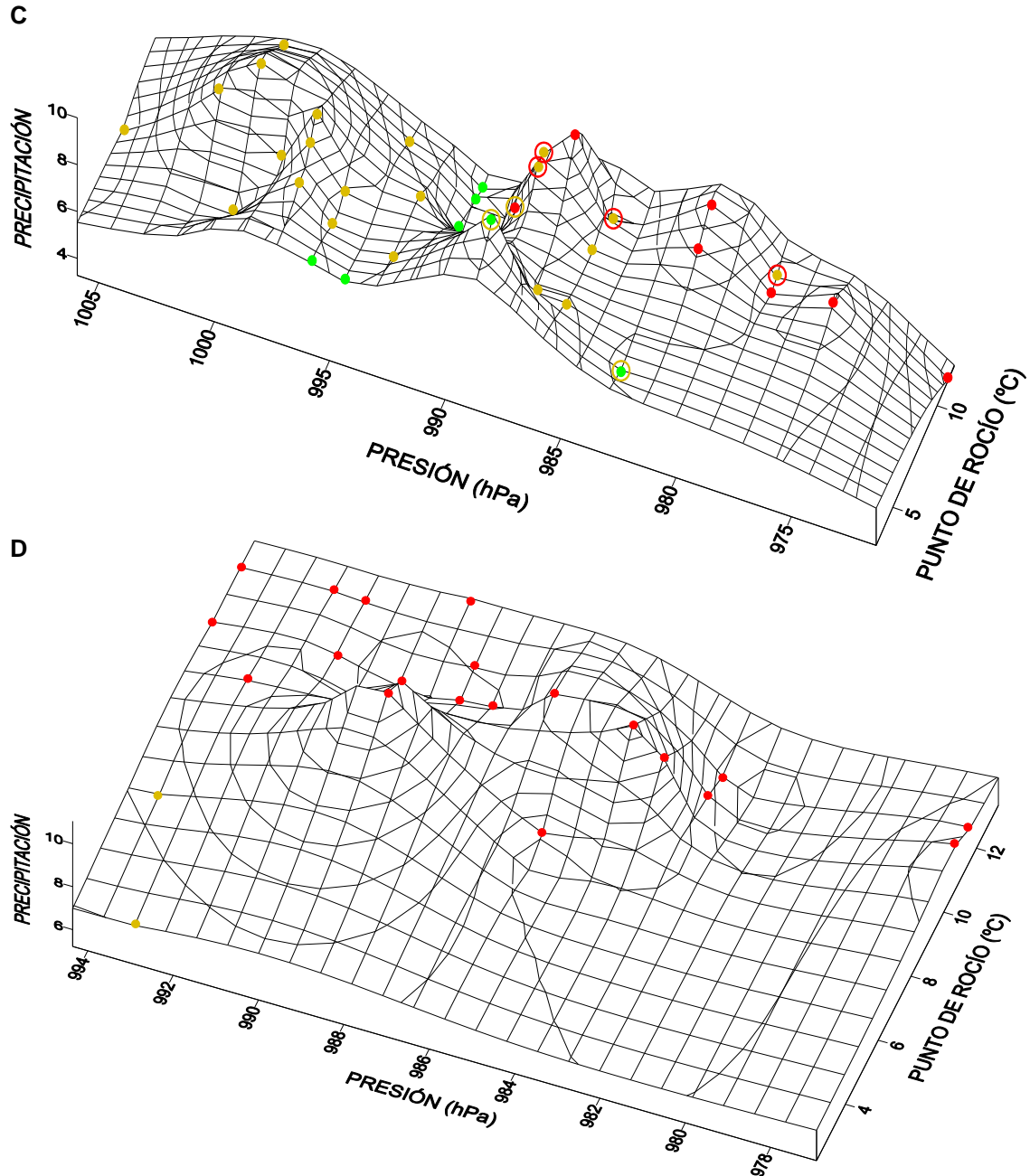


FIGURA 3.50. (continuación) Condiciones medias diarias de punto de rocío (°C) y presión barométrica (hPa), y precipitación diaria total (mm), registradas en las parcelas durante los meses de (C) marzo y (D) abril. Los puntos representan las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se registró el consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*: ● = consumo bajo, ● = consumo medio, ● = consumo alto. Los puntos rodeados por un círculo indican los días en los que el modelo pronosticó una categoría de consumo diferente a la observada.

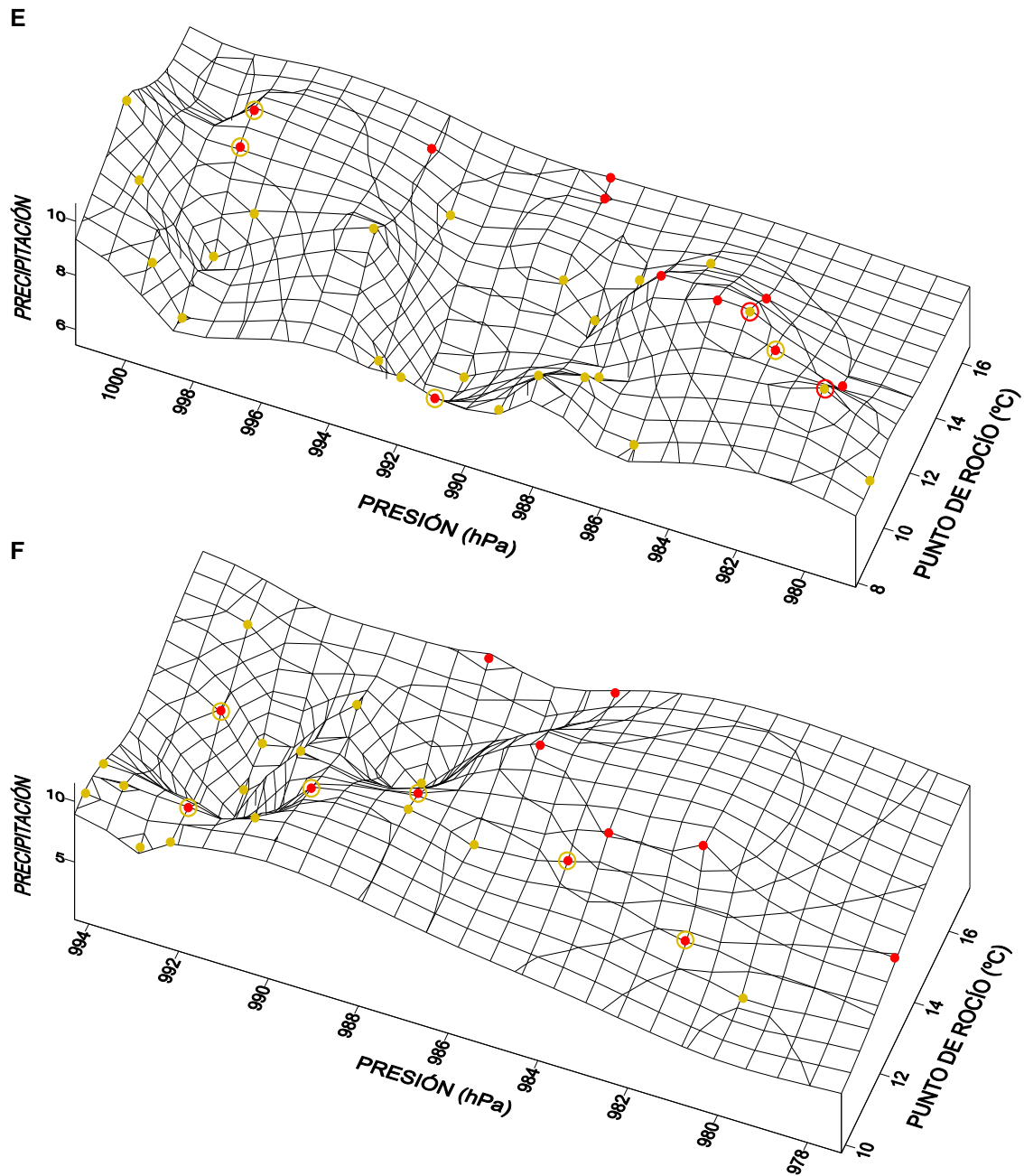


FIGURA 3.50. (continuación) Condiciones medias diarias de punto de rocío (°C) y presión barométrica (hPa), y precipitación diaria total (mm), registradas en las parcelas durante los meses de (E) mayo y (F) junio. Los puntos representan las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se registró el consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*: ● = consumo bajo, ● = consumo medio, ● = consumo alto. Los puntos rodeados por un círculo indican los días en los que el modelo pronosticó una categoría de consumo diferente a la observada.

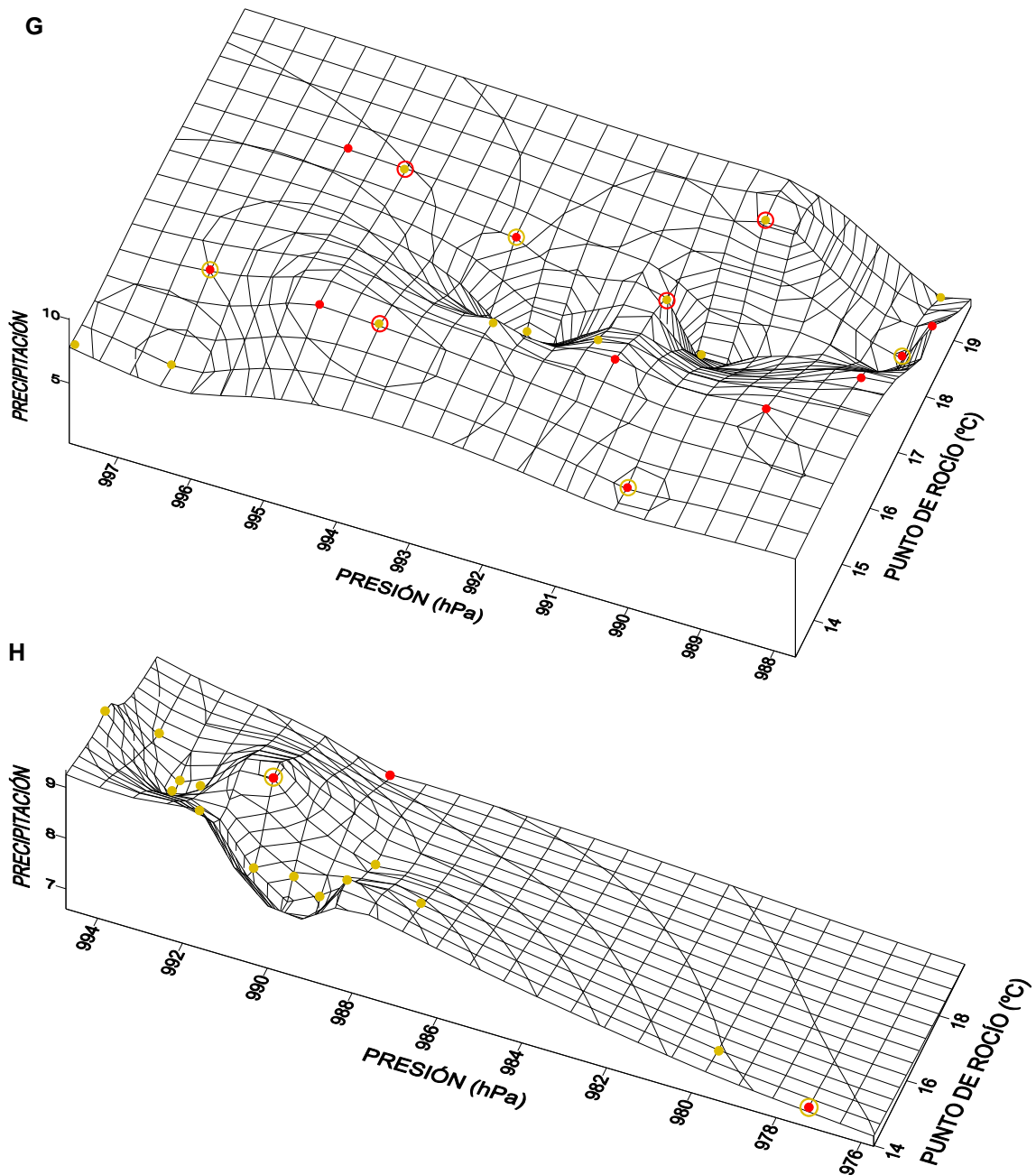
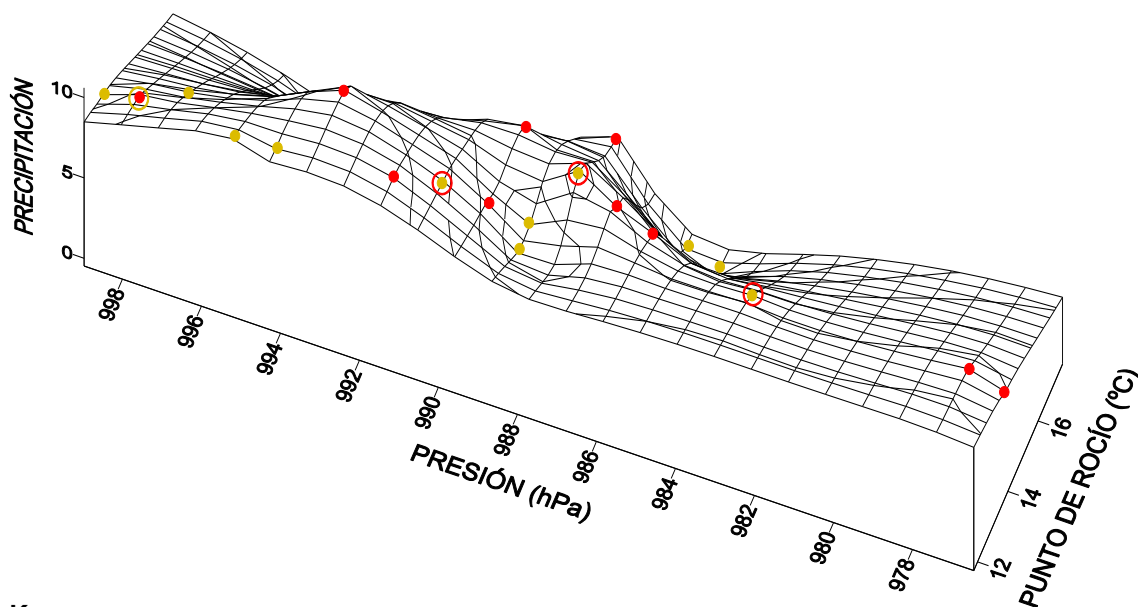


FIGURA 3.50. (continuación) Condiciones medias diarias de punto de rocío (°C) y presión barométrica (hPa), y precipitación diaria total (mm), registradas en las parcelas durante los meses de (G) julio y (H) agosto. Los puntos representan las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se registró el consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*: ● = consumo bajo, ● = consumo medio, ● = consumo alto. Los puntos rodeados por un círculo indican los días en los que el modelo pronosticó una categoría de consumo diferente a la observada.



J



K

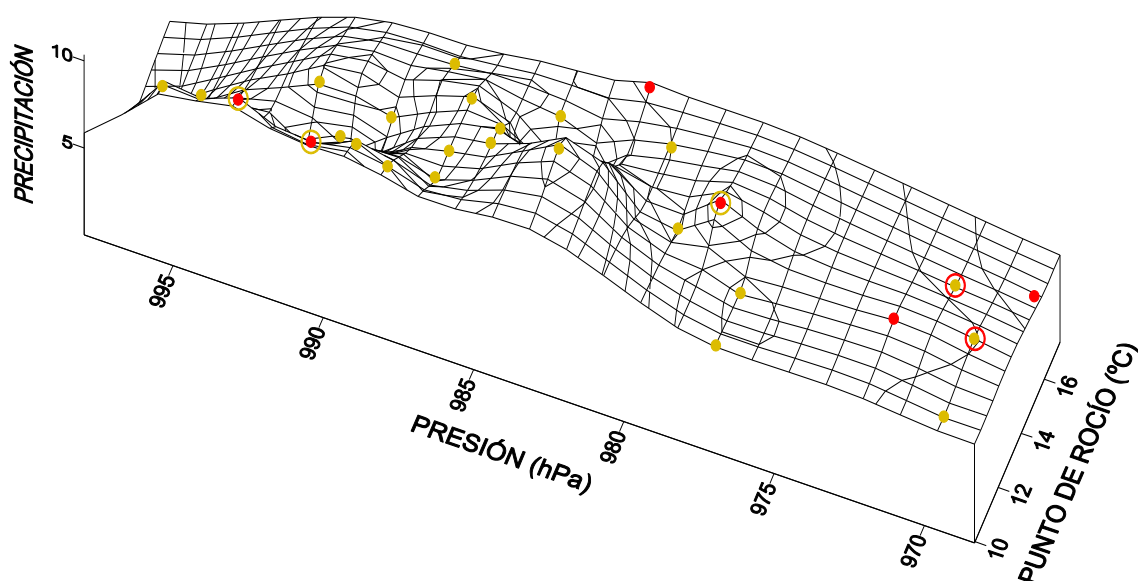


FIGURA 3.50. (continuación) Condiciones medias diarias de punto de rocío (°C) y presión barométrica (hPa), y precipitación diaria total (mm), registradas en las parcelas durante los meses de (J) septiembre y (K) octubre. Los puntos representan las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se registró el consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*: ● = consumo bajo, ● = consumo medio, ● = consumo alto. Los puntos rodeados por un círculo indican los días en los que el modelo pronosticó una categoría de consumo diferente a la observada.

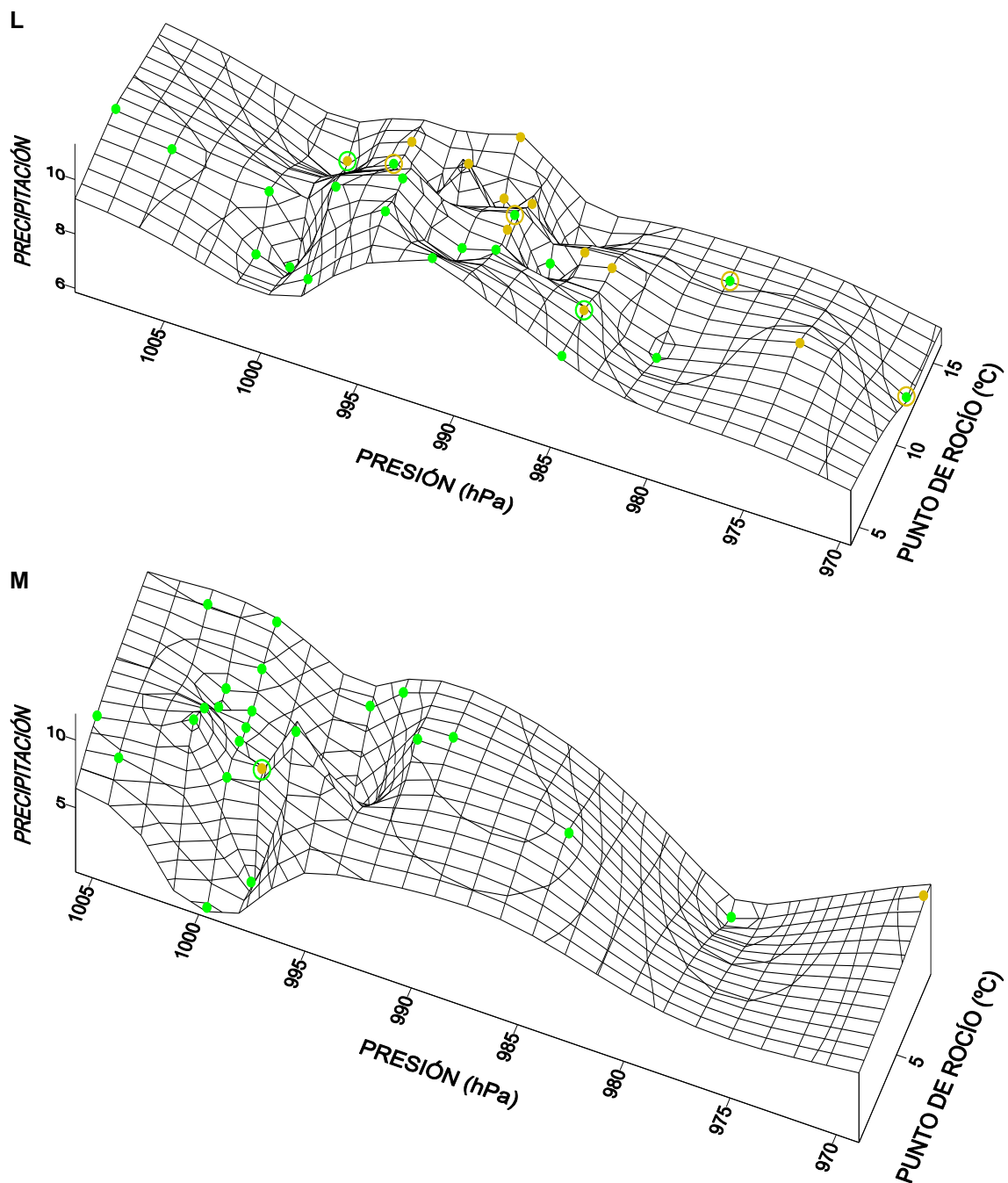


FIGURA 3.50. (continuación) Condiciones medias diarias de punto de rocío (°C) y presión barométrica (hPa), y precipitación diaria total (mm), registradas en las parcelas durante los meses de (L) noviembre y (M) diciembre. Los puntos representan las combinaciones de condiciones que se dieron en los días en los que se registró el consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*: ● = consumo bajo, ● = consumo medio, ● = consumo alto. Los puntos rodeados por un círculo indican los días en los que el modelo pronosticó una categoría de consumo diferente a la observada.



Al considerar individualmente los efectos de cada una de las variables independientes incluidas en el modelo sobre las categorías de consumo de alimento de las poblaciones de *C. aspersus* resultó que, de las tres covariables, sólo la presión barométrica media diaria (FIGURA 3.51; Apéndice 5, p. 421) resultó significativamente diferente entre las tres categorías de consumo, indicando claramente consumos elevados con valores bajos de presión, y viceversa; con respecto al punto de rocío medio diario (FIGURA 3.52; Apéndice 5, p. 421), la categoría de consumo bajo, a la que correspondieron valores bajos de punto de rocío, fue significativamente diferente de las otras dos categorías, pero éstas fueron similares entre sí; y con respecto a la precipitación total diaria (FIGURA 3.53; Apéndice 5, p. 422) las tres categorías de consumo fueron similares.

Al analizar la relación de cada una de las covariables con los valores medios de consumo diario de las poblaciones de *C. aspersus*, el consumo estuvo correlacionado de forma significativa con el punto de rocío medio diario (FIGURA 3.54; rho de Spearman = 0,634; n = 356; p < 0,001) y con la presión barométrica media diaria (FIGURA 3.55; rho de Spearman = -0,367; n = 356; p < 0,001), pero no con la precipitación total diaria (FIGURA 3.56; rho de Spearman = -0,035; n = 356; p = 0,505).

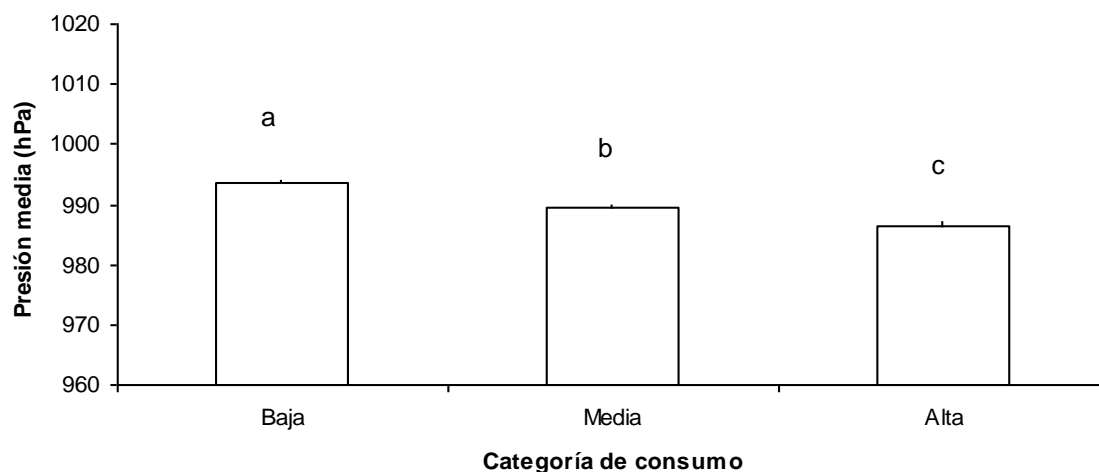


FIGURA 3.51. Valores medios (\pm error típico) de la presión barométrica media diaria (hPa) para cada una de las tres categorías de consumo diario de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*. Las categorías marcadas con distintas letras son significativamente diferentes según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

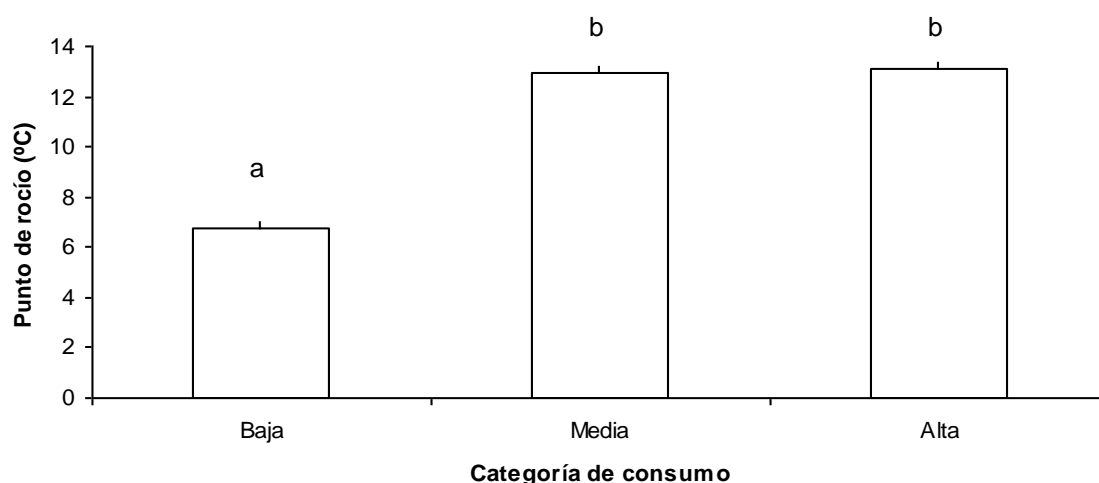


FIGURA 3.52. Valores medios (\pm error típico) del punto de rocío medio diario (°C) para cada una de las tres categorías de consumo diario de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*. Las categorías marcadas con distintas letras son significativamente diferentes según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

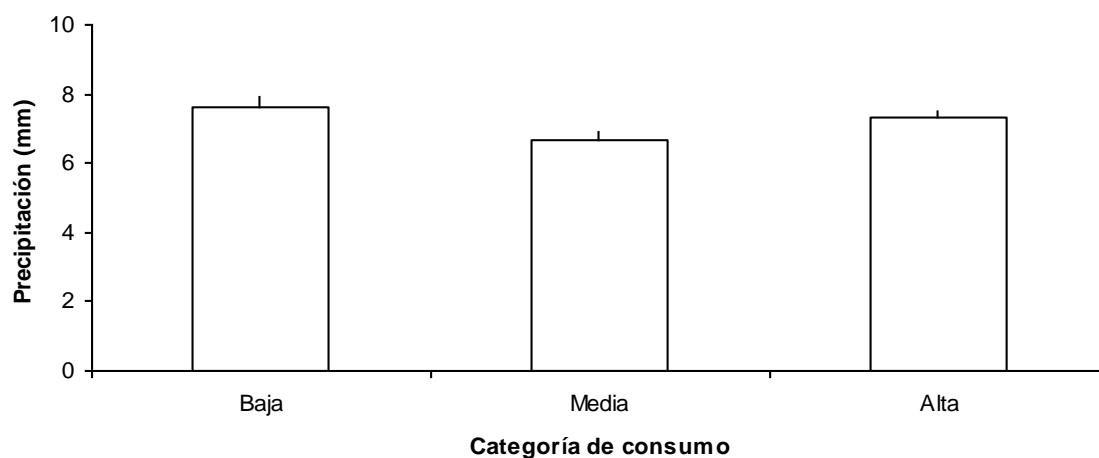


FIGURA 3.53. Valores medios (\pm error típico) de precipitación total diaria (mm) para cada una de las tres categorías de consumo diario de alimento en las poblaciones de *C. aspersus*.

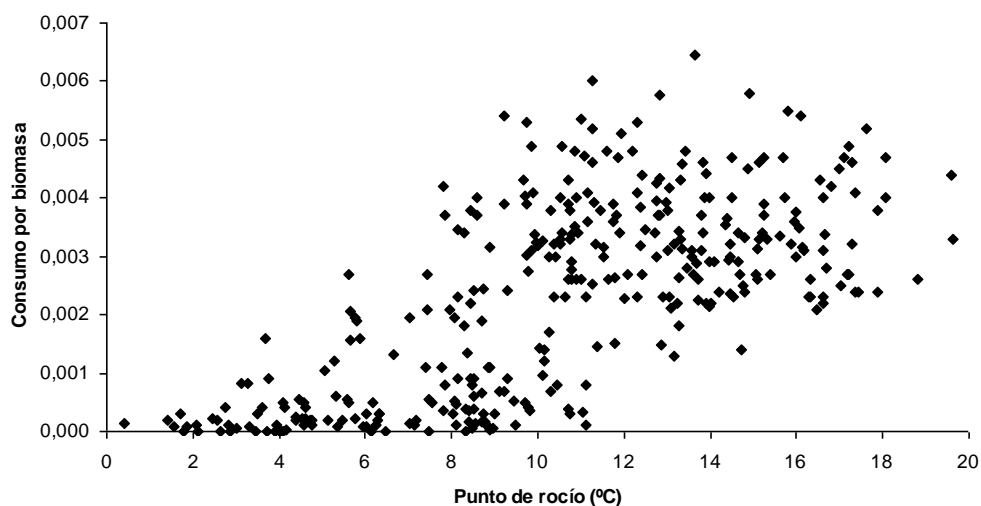


FIGURA 3.54. Gráfico de dispersión del consumo medio diario en función del punto de rocío medio diario (°C), en las poblaciones de *C. aspersus*.

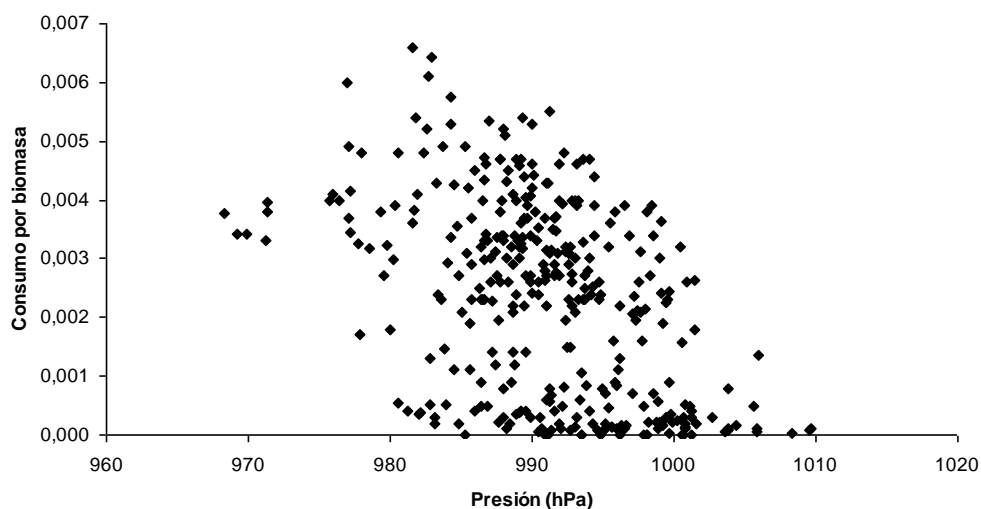


FIGURA 3.55. Gráfico de dispersión del consumo medio diario en función de la presión barométrica media diaria (hPa), en las poblaciones de *C. aspersus*.

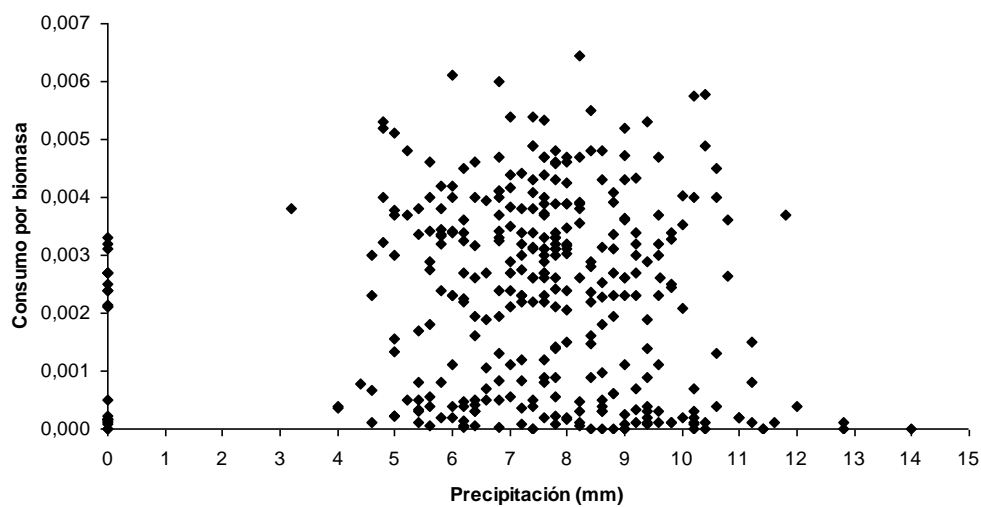


FIGURA 3.56. Gráfico de dispersión del consumo medio diario en función de la precipitación total diaria (mm), en las poblaciones de *C. aspersus*.



En las poblaciones de *C. aspersus* el factor mes también tuvo un efecto significativo sobre la categoría de consumo observada (tablas de contingencia: $\chi^2 = 314,39$; gl = 22, significación de Monte Carlo $p < 0,001$) y sobre los valores de consumo medio diario que se registraron en las poblaciones de *D. reticulatum* (FIGURA 3.57; Apéndice 5, p. 423).

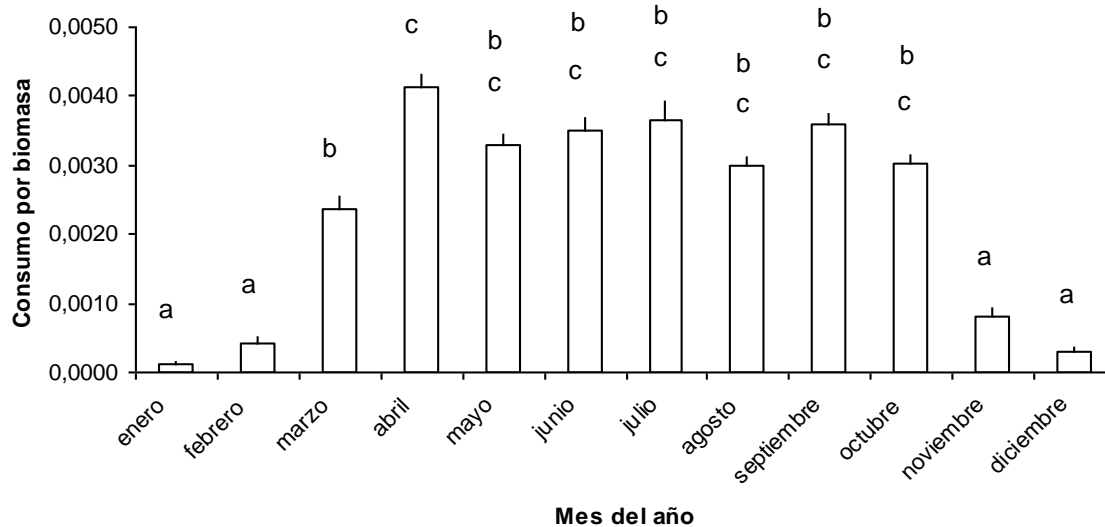


FIGURA 3.57. Valores medios (\pm error típico) de consumo diario de alimento en función del factor mes del año, en las poblaciones de *C. aspersus*. Los meses marcados con distintas letras son significativamente diferentes según la prueba de la mínima diferencia significativa (m.d.s.) para $p < 0,05$.

Las distribuciones de frecuencias de las tres categorías de consumo de alimento en función del mes del año, según lo observado y lo pronosticado por el modelo, se muestran en la FIGURA 3.58. El nivel de acierto en el pronóstico del modelo no fue del 100% en ninguno de los meses; el mayor porcentaje de acierto se dio en los meses de enero (34 casos estudiados, 97% de acierto en el pronóstico), febrero (30 casos estudiados, 96,7% de acierto en el pronóstico) y diciembre (27 casos estudiados, 96,3% de acierto en el pronóstico), y el acierto más bajo en el mes de julio (21 casos estudiados, 62% de acierto en pronóstico).

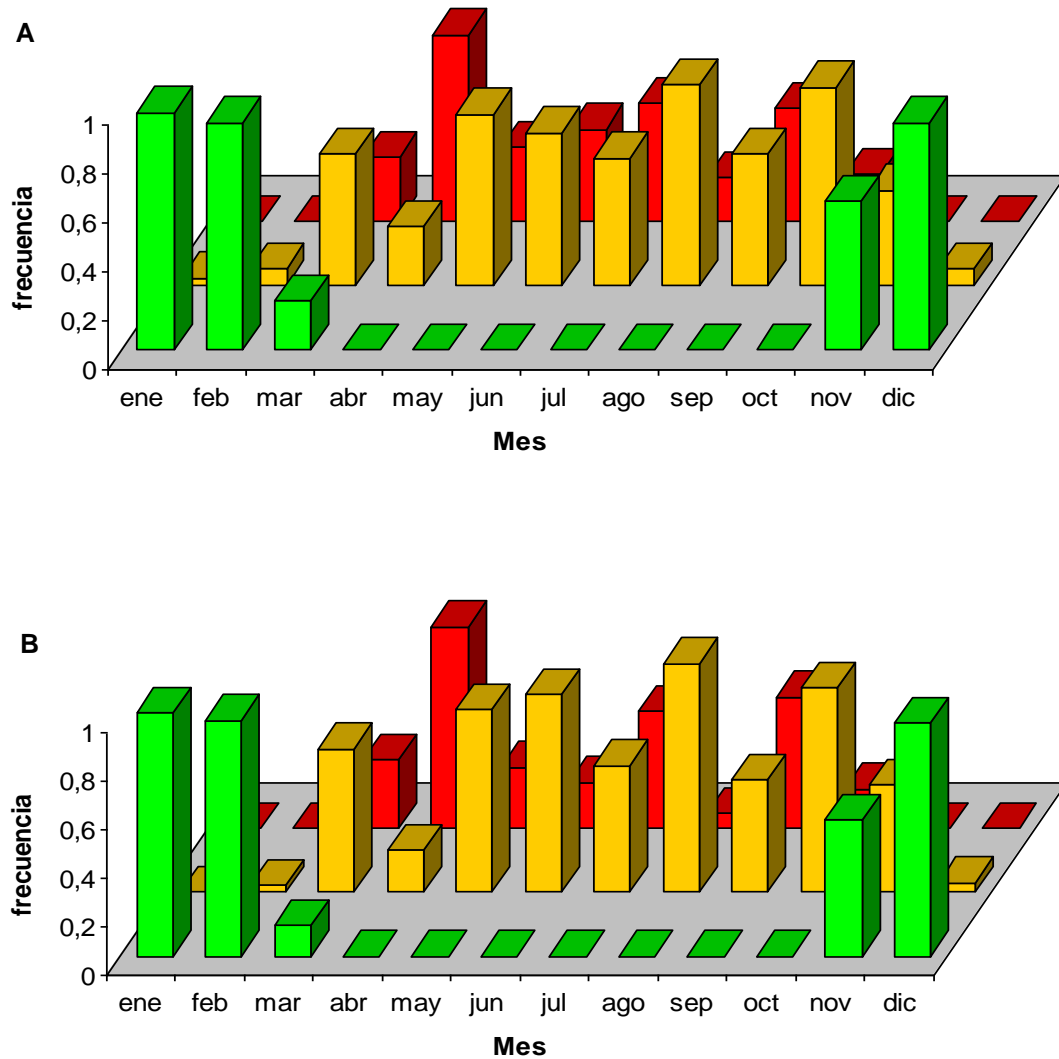


FIGURA 3.58. Distribuciones de frecuencias de las categorías de consumo de alimento en las poblaciones de *C. aspersus* en función del mes del año, según (A) lo observado y (B) lo pronosticado por el modelo de consumo. ■ = consumo bajo, ■ = consumo medio, ■ = consumo alto.



3.4.- Discusión

Unos de los aspectos más llamativos de los resultados obtenidos en este trabajo es que no se obtuvieron evidencias de ningún efecto significativo de la densidad de población sobre ninguno de los parámetros analizados: el consumo diario de alimento por unidad de biomasa de los animales fue similar en las poblaciones de 10 y de 20 individuos y, para cada especie, ambos tipos de poblaciones fueron también similares con respecto a todos los indicadores de actividad; la relación existente entre la actividad diaria y el consumo diario de alimento también fue semejante entre poblaciones con diferentes densidades, como demuestra el hecho de que los modelos de regresión lineal que relacionan la intensidad diaria de actividad (IDAC) o de alimentación (IDAL) con el consumo diario de alimento, no fueron significativamente diferentes entre las poblaciones de 10 y 20 individuos de cada especie.

A este respecto, conviene señalar que, en comparación con las poblaciones naturales, las densidades de población utilizadas en este trabajo, de 20 ó 40 individuos m^{-2} , pueden calificarse de normales para *D. reticulatum*, mientras que para *C. aspersus* son sin duda densidades de población elevadas. En el caso de *D. reticulatum*, se han señalado densidades en poblaciones naturales de 18,5 babosas m^{-2} (Hunter, 1968), 25,5 babosas m^{-2} (Ferguson, Barrat y Jones, 1989), 42,4 babosas m^{-2} (South, 1989ab), y de hasta 150 babosas m^{-2} (Barker, 1991); en poblaciones gallegas, Castillejo *et al.* (2004) encontraron densidades medias de población de 25,3 *D. reticulatum* m^{-2} . Para *C. aspersus*, sin embargo, las densidades de población en la naturaleza son mucho menores: Iglesias, Santos y Castillejo (1996) registraron en poblaciones gallegas densidades de población de este caracol de entre 0,5 y 3 individuos m^{-2} , valores muy similares a los señalados por Brockie (1957) y por Perry y Arthur (1991).

En la bibliografía existen numerosas referencias a efectos de la densidad de población sobre la actividad de los gasterópodos terrestres y a sus relaciones causales, pero existen evidencias de efectos positivos (Hamilton y Wellington, 1981; Hommay, Lorvelec y Jacky, 1998) y también de efectos negativos (Rollo, 1989; Cook, 2001); por otro lado, el tipo de relación entre la densidad de población y la actividad podría no ser constante, como señalaron Voss, Hoppe y Ulber (1998) tras estudiar la actividad y el tamaño de población de *D. agreste*, *D. reticulatum* y *A. distinctus* en

poblaciones naturales y encontrar variaciones temporales en la relación entre las dos variables.

En relación con las babosas, Hamilton y Wellington (1981) estudiaron la densidad de población y el nivel de actividad de *A. ater* y *A. colombianus* en condiciones seminaturales, y encontraron un efecto positivo del número de individuos sobre la actividad, atribuyéndolo a la estimulación mutua, mediante el contacto físico, entre los distintos individuos de la población. Con *D. reticulatum*, Hommay, Lorvelec y Jacky (1998) observaron que los individuos que inician su actividad nocturna en primer lugar estimulan a las babosas que todavía no lo han hecho, al encontrárselas en su camino cuando abandonan los refugios en los que han pasado el día. Según estas evidencias, cabría esperar una mayor actividad en las poblaciones con mayor cantidad de individuos, especialmente en situaciones como las del presente trabajo en las que el espacio y la cantidad de refugios están limitados.

En cuanto a efectos negativos de la densidad de animales sobre su actividad, éstos han sido evidenciados en distintas especies de caracoles. Cameron y Carter (1979) observaron que el nivel de actividad de *C. nemoralis*, *C. hortensis* y *C. aspersus* se ve reducido cuando son introducidos en cajas tratadas previamente con moco de individuos de la misma especie, con respecto a la actividad que presentan al ser introducidos en cajas limpias. De forma similar, Dan y Bailey (1982) observaron que el moco de los adultos de *C. aspersus* reduce la actividad de los juveniles de la misma especie. Estos efectos han sido atribuidos a la presencia, en los rastros de moco que dejan los animales al desplazarse, de feromonas que afectan a su comportamiento (Rollo, 1989; Cook, 2001) y, al igual que en el caso anterior, parece lógico pensar que dicho efecto debiera manifestarse claramente en poblaciones confinadas en un espacio restringido como las utilizadas en el presente trabajo, por lo que cabría esperar una menor actividad en las poblaciones con mayor cantidad de individuos.

En nuestros resultados, aunque no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre las poblaciones de 10 y de 20 individuos con respecto a ninguno de los indicadores de actividad de ninguna de las 2 especies, llama la atención que en el caso de *D. reticulatum*, las poblaciones de 20 individuos mostraron valores medios mayores que las poblaciones de 10 individuos para la mayoría de los indicadores de actividad (duración del período diario de actividad, porcentaje medio de actividad, duración del período diario de alimentación, intensidad diaria de actividad e intensidad



diaria de alimentación), mientras que en el caso de *C. aspersus* fueron las poblaciones de 10 individuos las que por lo general mostraron mayores medias de los indicadores de actividad (duración del período diario de actividad, porcentaje medio de actividad, porcentaje medio de alimentación, tasa media de alimentación, intensidad diaria de actividad e intensidad diaria de alimentación). Aunque esto supone sólo una débil evidencia, podría indicar que los efectos señalados en la bibliografía de la densidad de población sobre la actividad de los animales podrían haberse manifestado, en cierta medida, en nuestras poblaciones. Por otro lado, si los efectos de la densidad de población sobre la actividad de estos animales están mediados por las interacciones, físicas o químicas, entre los individuos, el hecho de que las poblaciones de 20 individuos dispusieran del doble de refugios y de fragmentos de alimento que las poblaciones de 10 individuos podría haber atenuado dichos efectos.

Si nos fijamos en el consumo de alimento, los valores de consumo diario por biomasa obtenidos en el presente trabajo para *C. aspersus* son muy similares a los obtenidos por Chevalier *et al.* (2001) al alimentar a caracoles adultos de esta especie con distintos tipos de gramíneas frescas, pese a que estos autores trabajaron con densidades de población mucho más elevadas (grupos de 15 caracoles adultos confinados en pequeñas cajas plásticas). Trabajando también con densidades de población muy elevadas, Sanz, Fonollá y Gil (1991), y Perea *et al.* (2004) registraron consumos de alimento seco (harinas) por parte de *C. aspersus*, del orden de 60 veces superiores a los obtenidos por nosotros o por Chevalier *et al.* (2001), lo que indica que el tipo de alimento, y en especial su contenido en agua (Rollo, 1988ab), es mucho más determinante del consumo que la densidad de población.

Según Reingold y Gelperin (1980) y Dobson y Bailey (1983), el factor que determina la cantidad total de alimento que ingieren estos animales, si no existe otro factor limitante, es la capacidad de llenado del buche esofágico. Barrada, Iglesias y Castillejo (2004b), al analizar los contenidos estomacales de *D. reticulatum* en poblaciones naturales, encontraron correlaciones significativas, de signo positivo, entre el tamaño de las babosas y la cantidad y variedad de alimentos que habían ingerido, lo que es consistente con la afirmación de Reingold y Gelperin (1980) y Dobson y Bailey (1983); según esto, la cantidad total de alimento que ingiere un animal depende de una característica propia del individuo, lo que implica que cualquier efecto de la densidad de población sobre el consumo de alimento tendría que actuar necesariamente a través de una modificación de la actividad de los animales y, como se ha visto, los resultados ponen de manifiesto que las poblaciones de 10 y de 20

individuos de cada especie fueron similares en los que respecta a todos los indicadores de actividad.

Para *D. reticulatum*, los valores obtenidos en este trabajo para su consumo diario de alimento por biomasa son similares a los señalados por Davidson (1976) en experimentos realizados con adultos de las babosas *Limax flavus* y *Arion hortensis* mantenidas individualmente bajo condiciones controladas de laboratorio; este autor obtiene para *L. flavus* un consumo medio diario de 0,0069 g, y para *A. hortensis* de 0,0098 g de peso seco de zanahoria \times g de biomasa⁻¹ de las babosas, valores comparables a los 0,0076 g de peso seco de nabo \times g de biomasa⁻¹ \times día⁻¹ obtenidos en el presente trabajo para *D. reticulatum*. Para *D. panormitanum*, Morton (1979) señala consumos diarios de lechuga de 0,161 g de peso fresco \times g de biomasa⁻¹ en experimentos realizados con elevadas densidades de población, una cifra que también se aproxima a los 0,117 g de peso fresco de nabo \times g de biomasa⁻¹ \times día⁻¹ estimados en este trabajo para *D. reticulatum*.

Con respecto a la relación entre la densidad de población y el consumo total de alimento, en estudios realizados con *C. aspersus*, Weiner (1993), y Hanley, Bulling y Fenner (2003) encontraron que si bien existe una clara relación de signo positivo entre la densidad de población y el consumo total de alimento, dicha relación no es estrictamente proporcional, ya que observaron que el consumo realizado por 10 *C. aspersus* adultos sólo es el doble que el realizado por dos individuos. En el presente trabajo, el consumo total (consumo por parcela) realizado por 20 adultos de *C. aspersus* o de *D. reticulatum* fue aproximadamente 1,7 veces mayor que el realizado por 10 individuos, lo cual se aproxima bastante a una relación estrictamente proporcional (doble densidad de población, y casi doble consumo); una posible explicación para esta discrepancia de resultados es que Weiner (1993), y Hanley, Bulling y Fenner (2003) cuantificaron el consumo, por parte de los caracoles, de plántulas (número, biomasa en peso seco) que estaban creciendo en los mismos contenedores en los que se encontraban los animales, a diferentes densidades, y no realizaron la cuantificación diariamente sino al cabo de 1 o varias semanas, de manera que sus estimas de consumo no tuvieron en cuenta el diferente crecimiento y tamaño de las plantas a lo largo del tiempo de duración de los experimentos, lo que introduce un error considerable en los valores absolutos del consumo (Weiner, 1993).



Uno de los objetivos principales del presente trabajo era determinar el grado de relación que existe, en las poblaciones de estos animales, entre los niveles de actividad y de consumo de alimento, que como se ha visto, es la idea que subyace tras el intento de realizar predicciones de daños a los cultivos a partir de estimas de actividad obtenidas en el campo. Para las dos especies estudiadas se constató la existencia de correlaciones significativas y positivas entre la intensidad diaria de actividad (IDAC) y el consumo diario de alimento. Aunque la existencia de esta relación parece algo obvio, hasta donde sabemos esta es la primera vez que se demuestra empíricamente en gasterópodos terrestres. Con respecto al grado de relación entre ambas variables, en los modelos de regresión lineal que relacionan la actividad y el consumo se obtuvieron coeficientes de determinación del 58% para *D. reticulatum* y del 70% para *C. aspersus*.

La extrapolación de estos resultados a las situaciones reales que se dan en el campo demanda una comparación cuidadosa de las condiciones existentes en ambos casos: en el presente trabajo, la relación entre la actividad y el consumo de alimento se estableció en poblaciones monoespecíficas, de tamaño y biomasa conocidas, las mediciones realizadas de la actividad de las poblaciones y de su consumo de alimento son exactas y precisas y, dado que las experiencias se realizaron en condiciones semicontroladas, los rangos de variación de todas las variables implicadas directa o indirectamente (no sólo la actividad y el consumo, sino también las condiciones de disponibilidad de alimento y refugio, variedad de alimento y refugio, condiciones de temperatura, precipitación, humedad del aire y del suelo, etc.) habrán sido sin duda más reducidos que los que se pueden dar en el campo; en estas condiciones sería de esperar que, si existiese, los modelos de regresión pondrían de manifiesto una estrecha relación entre la actividad y el consumo de alimento. Sin embargo, la intensidad de las relaciones obtenidas es bastante moderada, sobre todo en el caso de *D. reticulatum*, especie en la que sólo el 58% de los valores diarios de consumo de alimento obtenidos a lo largo del estudio son explicados por la intensidad diaria de actividad que se registró.

En una situación real en cualquier campo de cultivo, los daños son producidos por distintas especies de gasterópodos, el tamaño y biomasa de sus poblaciones es desconocido o sólo puede ser estimado de forma aproximada mediante laboriosos muestreos, del mismo modo que su nivel de actividad y que su consumo de alimento (o magnitud del daño que causan), y la variabilidad de todas las condiciones ambientales puede ser mucho mayor. En definitiva, todas estas consideraciones nos

llevan a concluir que inferir el consumo de alimento (o el riesgo de daños a un cultivo) a partir de la valoración de la actividad de las poblaciones de gasterópodos en el campo conlleva un grado de incertidumbre muy elevado, y esto explica en gran medida la escasa consistencia de las relaciones entre densidad de actividad y daños a los cultivos que han sido obtenidas por diversos autores (Chabert *et al.*, 2003; Glen *et al.*, 1993, 2005ab; Port, Collier y Parker, 2005; Nash, Thomson y Hoffman, 2007).

Como es lógico, la relación del consumo de alimento de las poblaciones con su intensidad diaria de actividad de alimentación (IDAL) resultó ser mucho más estrecha que con su intensidad de actividad (IDAC); para *D. reticulatum*, esta relación presentó un coeficiente de determinación del 87%, y en el caso de *C. aspersus* del 83%. De hecho, esta relación podría en teoría mostrar coeficientes de determinación del 100%, o valores muy próximos al 100%, y si no ha sido así se debe a que los valores de IDAL se obtuvieron a partir del número de individuos que estaban en contacto directo con los trozos de alimento dispuestos en las parcelas de estudio, pero ello no significa necesariamente que esos individuos estuviesen alimentándose; no obstante, en los modelos de regresión lineal entre la IDAL y el consumo que se obtuvieron para las dos especies, la constante de la recta de regresión no resultó significativamente diferente de cero, lo que viene a decir que si ningún animal entra en contacto con el alimento en ningún momento, no existe consumo; esto es un argumento a favor de la exactitud de los modelos obtenidos y de la validez de la metodología utilizada para cuantificar la actividad y el consumo de alimento de las poblaciones.

Estudios previos sobre las relaciones existentes entre actividad de los gasterópodos terrestres y los factores ambientales han puesto de manifiesto la existencia de diferencias interespecíficas en lo que se refiere a sus patrones y niveles de actividad, y también con respecto a la influencia que ejercen distintos factores sobre la actividad de diferentes especies (Cook, 2001). Ambos aspectos se han puesto también de manifiesto en el presente trabajo: con respecto a las diferencias interespecíficas, por un lado tenemos que los resultados del estudio de la actividad de individuos aislados en condiciones controladas de laboratorio, demostraron la existencia de diferencias significativas entre las especies utilizadas con respecto a los diferentes parámetros de actividad que se estudiaron, de modo que la caracterización de las especies en función de los valores medios de sus parámetros de actividad permitió una clara separación de las mismas en los análisis de conglomerados y de componentes principales; por otro lado, el estudio de la actividad de poblaciones de *D. reticulatum* y *C. aspersus* en condiciones seminaturales mostró que ambas especies



difieren significativamente en cuanto a los indicadores de intensidad diaria de actividad (IDAC) y de alimentación (IDAL), y que las poblaciones de *D. reticulatum* muestran en general unos niveles de actividad más elevados y constantes en el tiempo que las poblaciones de *C. aspersus*; con respecto a la influencia que ejercen los factores ambientales sobre la actividad de las diferentes especies, los modelos estadísticos de consumo de alimento que se obtuvieron para *D. reticulatum* y *C. aspersus* indican que las variables ambientales que mejor explican las variaciones del nivel de consumo son diferentes en ambas especies (humedad del suelo en *D. reticulatum*, precipitación en *C. aspersus*, junto con el punto de rocío, presión y mes del año, que fueron factores comunes en los modelos de ambas especies). Se ha apuntado también la existencia de diferencias intraespecíficas en la importancia relativa de los distintos factores ambientales que controlan la actividad, en función del microclima o del tipo de ambiente en el que viva cada población (Lorvelec y Daguzan, 1990; Iglesias, Santos y Castillejo, 1996; Córdoba 2009), pero este trabajo no puede aportar ninguna evidencia directa en ese sentido puesto que, excepto por la densidad de población, las condiciones en las que se mantuvieron las diferentes poblaciones de cada especie fueron homogéneas.

Como se ha señalado previamente, diferentes autores han cuantificado la actividad de los gasterópodos terrestres, y estudiado su relación con los factores ambientales, de muy diversas formas. En trabajos realizados en condiciones naturales, los indicadores de actividad utilizados (recuento de animales activos, recuento de cadáveres tras la aplicación de molusquicidas, cantidad de animales capturados en trampas, etc.) presentan el inconveniente de que las variaciones de actividad que se registran pueden reflejar no sólo cambios en el nivel de actividad de los animales sino también cambios en su abundancia (Wareing y Bailey, 1985; Cook, 2001; Glen y Moens, 2002). El estudio de la actividad en poblaciones artificiales de tamaño conocido, como las utilizadas en el presente trabajo, no presenta ese inconveniente, por lo que permite investigar con mayor detalle el efecto de las variables ambientales sobre la actividad (Rollo, 1982; Cook y Ford, 1989). No obstante, aun en estas condiciones, el estudio de la influencia de variables ambientales individuales sobre la actividad de estos animales no resulta muy relevante, como ha sido puesto de manifiesto por Cook (2001) al señalar que prácticamente todos los trabajos que han estudiado el efecto de variables individuales sobre la actividad de los gasterópodos terrestres han encontrado relaciones o efectos significativos. Así, la actividad de diferentes especies de gasterópodos terrestres ha sido relacionada con la temperatura (Dainton, 1954a; Dainton y Wright, 1985), la velocidad del viento (Dainton, 1954b;

Richter, 1976), las perturbaciones mecánicas (Ross, 1979), la humedad relativa (Machin, 1975, Hess y Prior, 1985; Takeda y Okazi, 1986), la luz (Karlin, 1961) o la humedad del suelo (Speiser y Hochstrasser, 1998), por citar sólo algunos. En la naturaleza, sin embargo, los animales se ven expuestos a multitud de factores ambientales de forma simultánea, y es el efecto conjunto de todos ellos, y también de factores endógenos, lo que determina su nivel de actividad (Rollo, 1982). En este sentido, los análisis multivariantes proporcionan una visión integradora de la actividad de los animales en función de distintas variables al mismo tiempo y proporcionan una idea de la importancia relativa de cada una de ellas en la regulación de la actividad (Cook, 2001)

En el presente trabajo se ha utilizado el consumo diario de alimento como indicador del nivel de actividad de las poblaciones, y se ha estudiado la relación de este indicador (variable dependiente) con una serie de variables ambientales (variables independientes) por medio de modelos de regresión ordinal. Los modelos obtenidos no son más que formulaciones que permiten expresar las variaciones observadas en el nivel de actividad (en nuestro caso, consumo de alimento) en función de las variables independientes que mejor explican dichas variaciones. Este tipo de modelos, u otros basados en otros procedimientos estadísticos o matemáticos, están recibiendo cada vez mayor atención en el campo del control de plagas (modelos de predicción o de simulación) puesto que representan una herramienta muy útil desde el punto de vista aplicado; generalmente se pretende predecir con antelación los momentos en los que los cultivos pueden sufrir daños significativos y aquellos en los que no existe riesgo de daños. Con estos planteamientos se persigue la optimización del uso de los molusquicidas, al reducirse los costes económicos y ambientales que se derivan de su aplicación en momentos en los que no existe riesgo de daño, y maximizarse su eficacia al aplicarlos en los momentos en los que la actividad de los gasterópodos es elevada (Frahm, Johnen, y Volk, T. 1996; Bohan *et al.*, 1997; Hommay *et al.*, 2003; Hommay, 2002; Port y Ester, 2002; Choi *et al.*, 2004).

Puesto que dichos modelos se construyen sobre observaciones pretéritas y pretenden explicar situaciones futuras, algunos autores los han calificado como *“construcciones del conocimiento y caricaturas de la realidad”* (Beissinger y Westphal, 1998). No obstante, por lo general se asume que si un modelo es capaz de expresar correctamente situaciones ya observadas, podrá expresar igualmente bien situaciones futuras que se produzcan en unas condiciones comparables; de este modo, en la medida en la que sea posible predecir valores futuros de las variables independientes



de los modelos, será también posible estimar valores futuros de las variables dependientes (Johnen y Meier, 2000). La mejor forma de comprobar la bondad de un modelo es su validación frente a un conjunto de observaciones independientes (Rykiel, 1996), es decir, la comparación de lo que el modelo dice que ocurriría en determinadas situaciones, y lo que ocurre realmente en esas situaciones.

Los diferentes modelos que se han obtenido en el presente trabajo no pretenden ser herramientas de predicción, puesto que, como se ha mencionado anteriormente, las condiciones en las que se han desarrollado las experiencias, y sus resultados, son difícilmente extrapolables a situaciones reales; en nuestro caso, los modelos de regresión ordinal del consumo de alimento en función de variables ambientales se plantearon simplemente como una forma de estudiar las relaciones entre las variables, del mismo modo que se utilizó la regresión lineal para estudiar las relaciones entre la actividad diaria y el consumo diario. Con todo, los modelos que obtuvimos sobre la base de los datos recogidos a lo largo de un año de observaciones (116 casos en el modelo de *D. reticulatum*; 208 casos en el modelo de *C. aspersus*) se validaron frente a los datos recogidos al año siguiente (99 casos para *D. reticulatum*; 148 casos para *C. aspersus*), obteniéndose un grado de acierto en la validación del 76,8% (*D. reticulatum*) y del 85,1% (*C. aspersus*) de los casos. Rykiel (1996) definió la validación de un modelo como “*la demostración de que el modelo posee un grado satisfactorio de acierto, coherente con la aplicación pretendida*”. Es evidente que el *grado satisfactorio de acierto* es una noción subjetiva, pero consideramos que los porcentajes de acierto que se obtuvieron en la validación de los modelos son suficientemente elevados para respaldar su validez. Otro mérito de los modelos obtenidos para el consumo diario de alimento de *D. reticulatum* y de *C. aspersus*, es que los errores en el pronóstico (falta de coincidencia entre lo observado y lo esperado) se produjeron siempre entre categorías de consumo contiguas, de manera que nunca se dio la circunstancia de que un caso observado de consumo bajo fuera pronosticado como de consumo alto, o viceversa.

Cook (2001) señala que en la actualidad resulta innegable la existencia de componentes rítmicos de tipo endógeno en la regulación del nivel de actividad de estos animales, y todas las evidencias parecen coincidir en señalar que el fotoperíodo y, en menor medida, la temperatura, son las variables ambientales que sincronizan los ritmos internos de los animales con los ritmos diario y anual de variación de las condiciones ambientales. Por ejemplo, Wareing y Bailey (1985) encontraron que la

temperatura óptima para la actividad de *D. reticulatum* experimenta variaciones estacionales (13 °C en invierno y 17 °C en verano), lo cual demuestra la existencia de un componente endógeno en la regulación de la actividad que hace que los animales respondan de forma diferente, en distintas épocas del año, al mismo factor ambiental. Por su parte, Rollo (1982) observó que los patrones de actividad de *L. maximus* y de *A. ater* varían a lo largo del año, en el sentido de que la duración del período nocturno de actividad y la proximidad del comienzo de la actividad a la hora de la puesta de sol son diferentes en función de la época del año; en función de estas observaciones desarrolló un modelo de la actividad de *L. maximus* que incluye como variables de predicción significativas la hora del ocaso y la duración del período nocturno.

En el presente trabajo, el análisis de la actividad de las poblaciones de ambas especies que se realizó a partir de las grabaciones de vídeo puso de manifiesto la existencia de grandes variaciones temporales en todos los indicadores de actividad que se determinaron. El hecho de que estas variaciones fueran de mayor amplitud en *C. aspersus* que en *D. reticulatum* no resulta sorprendente, puesto que es bien conocido que los ritmos circanuales de actividad con uno o varios periodos de inactividad prolongada (hibernación, estivación) están mucho más marcados en los caracoles que en las babosas (Cook, 2001).

Con respecto a los modelos de consumo de alimento, el componente temporal que recoge la contribución del ritmo endógeno circanual de los animales a las variaciones observadas del consumo de alimento viene dado por la variable “mes del año”, que resultó incluida en los modelos de las dos especies como un factor significativo. Las diferencias de consumo observada en los diferentes meses del año, que fueron altamente significativas, se reflejan en los modelos por medio del valor del parámetro de ubicación (coeficiente) de cada uno de los meses; estos parámetros presentan valores muy heterogéneos y signo positivo o negativo dependiendo del mes del que se trate, es decir, para los mismos valores de las restantes variables, la categoría de consumo pronosticada por los modelos puede ser diferente en función del mes del año.

La temperatura y la humedad son las dos variables ambientales que tradicionalmente se han considerado como fundamentales en la regulación de la actividad de los gasterópodos terrestres; en los modelos desarrollados en el presente trabajo, temperatura y humedad se encuentran combinadas en una sola covariable que es el punto de rocío; esto se debió, probablemente, a que en las condiciones en



las que se realizaron las experiencias los rangos de variación de la temperatura y de la humedad fueron relativamente estrechos.

Desde que los cambios de temperatura fueron señalados por Dainton (1954a) como el principal factor regulador de la actividad de *D. reticulatum*, las referencias a la importancia de la temperatura sobre la actividad de numerosas especies de gasterópodos terrestres han sido abundantes (Karlin, 1961; Blinn, 1963; Baker, 1973; Potts, 1975; Bailey, 1975; Dundee, 1977; Rollo, 1982; Dainton y Wright, 1985; Dainton 1989; Munden y Bailey, 1989). En los modelos desarrollados hasta la actualidad para expresar la actividad de estos animales en función de variables ambientales, la temperatura ha figurado siempre entre las variables de predicción (Crawford-Sidebotham, 1972; Rollo, 1982; Cook y Ford, 1989; Young y Port, 1989; Young *et al.*, 1991; Castillejo *et al.*, 2004; Córdoba, 2009). Según Webley (1964), el 60% de las variaciones de actividad de *D. reticulatum* puede explicarse teniendo en cuenta únicamente la temperatura ambiental. Rollo (1988a), a partir de datos de 18 especies de gasterópodos, obtuvo un modelo significativo de regresión lineal del consumo de alimento en función de la temperatura que demuestra claramente una relación linear, de signo positivo, entre ambas variables.

Para Machin (1975), sin embargo, el factor más importante en la regulación de la actividad de los gasterópodos terrestres es la humedad, y de la misma opinión es Cook (2001), quien señala que su comportamiento está condicionado en todo momento por esta variable; según este autor, mientras están activos, estos animales están perdiendo agua de forma continua debido a la producción de moco para desplazarse, y también debido a la evaporación y a la respiración, por lo que su nivel de actividad dependerá fundamentalmente de la posibilidad de recuperar el agua que van perdiendo y así poder mantener un grado de hidratación adecuado. Al igual que la temperatura, la humedad también ha sido incluida, de una forma u otra, en todos los modelos de actividad de gasterópodos terrestres (Crawford-Sidebotham, 1972; Cook y Ford, 1989; Young y Port, 1989; Young *et al.* 1991; Castillejo *et al.*, 2004; Córdoba, 2009). Crawford-Sidebotham (1972), en su modelo de predicción de actividad de *D. reticulatum*, incluye la humedad en forma de déficit de presión de vapor (en mm Hg), y señala que en función de esta variable y de la temperatura es posible explicar el 71% de la variación de actividad observada en *D. reticulatum*.

Además de la humedad del aire, varios autores han encontrado también una influencia significativa de la humedad del suelo sobre la actividad de los gasterópodos terrestres (Young & Port, 1989; Young *et al.*, 1991). Randolph (1973) y Rollo (1982) consideran que la humedad del suelo tiene un efecto más importante sobre la actividad de los gasterópodos terrestres que la humedad del aire. La importancia de la humedad de la capa superficial de suelo en la actividad de los gasterópodos terrestres se justifica en la capacidad que tienen de tomar agua a través del tegumento del pie para compensar las pérdidas de agua por evaporación, con el moco y la respiración, mediante el mecanismo de hidratación por contacto (Prior, 1984). En los modelos de consumo de alimento obtenidos este trabajo, la humedad del suelo resultó un factor significativo para *D. reticulatum*, pero no para *C. aspersus*.

Con respecto a la precipitación, su efecto sobre la actividad de los gasterópodos terrestres se ha interpretado generalmente en términos de humedad ambiental. Por ejemplo, Bailey (1975) observa que la actividad del caracol *C. aspersus* se ve muy reducida tras períodos de 10 días sin precipitaciones, y que el final de sus períodos de hibernación está siempre asociado a períodos de precipitaciones frecuentes, pero concluye que ello se debe al efecto de las precipitaciones sobre la humedad. Dainton (1954a), quien considera que la actividad de las babosas está regulada principalmente por los cambios de temperatura, señala que el efecto de la precipitación sobre su actividad es de tipo indirecto, debido a que las precipitaciones van asociadas generalmente a descensos de temperatura. Iglesias, Santos y Castillejo (1996) observaron la existencia de diferencias significativas en el número de días desde la última precipitación, y en la cantidad total de precipitación, al comparar los períodos anuales de actividad y de inactividad en poblaciones naturales del caracol *C. aspersus*. En el modelo de predicción de actividad de *D. reticulatum* desarrollado por Castillejo *et al.* (2004), las variables de tipo cuantitativo relacionadas con la precipitación (cantidad de precipitación y número de días desde la última precipitación) no resultaron significativas para explicar los niveles de actividad de las babosas, pero sí resultó significativa la precipitación cuando fue considerada como un factor (presencia o ausencia de lluvia). Por su parte, Córdoba (2009) obtuvo modelos de predicción de actividad en poblaciones naturales de *D. reticulatum* en los que la cantidad de precipitación acumulada en los últimos 7 días resultó una variable de predicción significativa del nivel de actividad de las babosas.

En los modelos de consumo de alimento que se obtuvieron en el presente trabajo, la presión barométrica media diaria del día en que se realizó la cuantificación



del consumo resultó una variable independiente significativa para ambas especies, y en ambos casos con signo negativo. A diferencia de las variables relacionadas con la temperatura y la humedad, la presión barométrica no ha recibido mucha atención como factor regulador de la actividad de los gasterópodos terrestres, probablemente por que la presión está estrechamente asociada con las condiciones climáticas generales y sus potenciales efectos pueden confundirse con los de otros factores. Sin embargo, sí se han evidenciado efectos de la presión barométrica sobre la actividad de una amplia variedad de organismos, como insectos (Wellington, 1946; Flitters, 1963; Fournier *et al.*, 2005), ácaros (Li y Margolis, 1994), peces (Heupel, Simpfendorfer y Heuter, 2003), anfibios (Oseen y Wassersug, 2002), reptiles (Schofield *et al.*, 2010), o mamíferos (Ralphs *et al.*, 1994); en muchos de estos casos, se ha sugerido que los animales podrían utilizar los cambios de presión barométrica para predecir las condiciones ambientales a corto plazo. Con respecto a los gasterópodos terrestres, Rollo (1982) no encontró una relación significativa entre la presión barométrica y la actividad de la babosa *L. maximus*, pero sí encontró una correlación significativa entre la presión y la actividad de *D. reticulatum*, y Ford (1986) (citado por Cook, 2001) encontró que la presión actuaba como una variable significativa en modelos de predicción de actividad de *Limacus pseudoflavus*. Córdoba (2009) obtuvo modelos estadísticos de abundancia de gasterópodos y de actividad de *D. reticulatum* en condiciones naturales, en los que la presión barométrica fue una de las variables de predicción significativas.

Es un hecho conocido que tanto los caracoles como las babosas se muestran muy activos antes de las tormentas, lo que sugiere que podrían ser sensibles a los cambios de presión, y a este respecto Rollo (1982) señala que el hemocoele que constituye su principal cavidad corporal podría actuar como receptor sensorial responsable de la percepción de los cambios de presión en los gasterópodos terrestres. En estos animales, el mantenimiento del cuerpo en extensión requiere que la presión hidrostática interna se mantenga por encima de la presión barométrica (McNeill, 1979), y esa elevada presión hidrostática se consigue gracias al intenso bombeo de hemolinfa que realiza el ventrículo (Dale, 1973); dado que ello comporta un gasto energético, parece lógico pensar que presenten una elevada sensibilidad con respecto a la presión barométrica, ya que al descender ésta puede reducirse el ritmo de bombeo ventricular y disminuir la presión hidrostática interna, con el consiguiente ahorro energético, manteniendo la misma turgencia del cuerpo. Esto explica que las relaciones observadas por diferentes autores entre la presión barométrica y la actividad sean siempre de signo negativo (los descensos de presión barométrica están

asociados a aumentos de actividad), puesto que la energía que deja de gastarse en el bombeo ventricular puede ser utilizada para el gasto muscular (desplazamiento, alimentación).

Para finalizar esta discusión nos gustaría llamar la atención sobre las diferencias entre especies que se han puesto de manifiesto en el presente trabajo, en especial con respecto a la babosa *D. reticulatum*. Esta especie está considerada como la de mayor importancia agronómica, a nivel mundial, en el sentido de que es la responsable de la mayor parte de los perjuicios económicos ocasionados por los gasterópodos terrestres en la agricultura (Port y Port, 1986; South, 1992). Entre las razones que permiten explicar la importancia de *D. reticulatum* como plaga agrícola se han citado su amplia tolerancia ecológica y la flexibilidad de su ciclo biológico (Barker, 1999), su gran adaptación a las condiciones inestables que caracterizan a las zonas de cultivo (Runham y Hunter, 1970), o su capacidad para alimentarse de una amplísima variedad de productos (Speiser, 2001). En este trabajo, al estudiar la actividad de individuos aislados de 7 especies de gasterópodos terrestres en condiciones controladas de laboratorio, *D. reticulatum* presentó valores de los más elevados para importantes parámetros de actividad como el número de visitas a la comida, la distancia recorrida, la velocidad media o la frecuencia y el tiempo de desplazamiento, y fue la especie que pasó más tiempo en el alimento con respecto al tiempo de actividad; en el estudio sobre las poblaciones de *D. reticulatum* y de *C. aspersus*, las de *D. reticulatum* presentaron mayores valores de actividad diaria, y su consumo diario de alimento por unidad de biomasa resultó ser más de 3 veces superior que el de las poblaciones de *C. aspersus*; finalmente, el estudio de las relaciones entre la actividad y el consumo de alimento reveló que, a medida que aumenta la actividad en las poblaciones, el consumo de alimento aumenta mucho más rápido en *D. reticulatum* que en *C. aspersus*. En definitiva, según los resultados obtenidos en este trabajo al comparar varias especies de gasterópodos terrestres con respecto a numerosos indicadores de actividad, a las razones mencionadas anteriormente para justificar la importancia de *D. reticulatum* como plaga agrícola cabe añadirle que esta especie se caracteriza también por su elevada actividad.

4.- RESUMEN Y CONCLUSIONES

RESUMEN

Diversas especies de gasterópodos terrestres constituyen plagas que afectan a una amplia variedad de cultivos. Además, actúan como vectores de transmisión de agentes patógenos de los cultivos, y como hospedadores intermediarios de parásitos que afectan a especies animales domésticas y silvestres. La eficacia de todos los plaguicidas utilizados para controlar las poblaciones de gasterópodos terrestres está condicionada por el nivel de actividad de los animales, por lo que el análisis de su actividad y de las relaciones entre ésta y las condiciones ambientales presenta gran interés para el desarrollo de estrategias de control que permitan optimizar el uso de los plaguicidas. En el presente trabajo se estudió la actividad de ejemplares aislados de diversas especies de gasterópodos terrestres mantenidos en condiciones controladas de laboratorio, y se estudió la actividad y el consumo de alimento en poblaciones de dos especies mantenidas en condiciones seminaturales.

En la actualidad, el estudio de la actividad animal se ve facilitado por la existencia de sistemas automáticos de rastreo por vídeo que registran la actividad de los animales y proporcionan una caracterización cuantitativa de dicha actividad en función de numerosos parámetros. En el este trabajo se describe de forma detallada un diseño experimental adecuado para la aplicación de este tipo de sistemas al estudio de la actividad de ejemplares aislados de gasterópodos terrestres. Se ha determinado que varios de los parámetros de actividad que calcula el sistema se ven afectados de forma muy significativa por el valor de ciertos datos (filtros de entrada) que es necesario que el investigador suministre al sistema *a priori*, y se ha establecido su valor óptimo para el estudio de la actividad de las especies utilizadas. Utilizando el diseño descrito se ha realizado una caracterización de la actividad de siete especies de gasterópodos terrestres en función de 10 parámetros diferentes.

En las poblaciones mantenidas en condiciones seminaturales se analizó el efecto de la densidad de población sobre la actividad y sobre el consumo de alimento, y se determinó el grado de relación existente entre ambas variables. Para estudiar la influencia de las condiciones ambientales en el consumo de alimento de las poblaciones se elaboraron unos modelos de regresión ordinal que permiten explicar las variaciones observadas entre tres niveles de consumo diario de alimento. Los modelos obtenidos fueron validados satisfactoriamente frente a un elevado número de observaciones.



CONCLUSIONES

- 1.- Se ha puesto a punto un diseño experimental adecuado para registrar y cuantificar la actividad de ejemplares aislados de gasterópodos terrestres mediante un sistema automático de rastreo por vídeo, incluyendo el valor óptimo de los filtros de entrada utilizados por el sistema para el cálculo de los parámetros de actividad.
- 2.- El valor de los parámetros de actividad se ve afectado significativamente por el valor de los filtros de entrada, por la duración de los experimentos y por el tamaño de los individuos.
- 3.- Se ha realizado una caracterización detallada de la actividad de ejemplares aislados de 7 especies de gasterópodos terrestres (*Cantareus aspersus*, *Deroceras reticulatum*, *D. panormitanum*, *D. laeve*, *Arion intermedius*, *Milax gagates* y *Oxychilus cellarius*) en función de 10 parámetros.
- 4.- Existen diferencias significativas entre las especies utilizadas con respecto a todos los parámetros de actividad analizados.
- 5.- Se ha puesto a punto un diseño experimental adecuado para registrar y cuantificar la actividad en poblaciones de gasterópodos terrestres.
- 6.- No existen diferencias significativas entre las poblaciones de 20 y de 40 individuos m^{-2} de *D. reticulatum* y de *C. aspersus* con respecto a sus niveles de actividad, ni con respecto al consumo de alimento por unidad de biomasa.
- 7.- Para la misma densidad de población, el consumo diario de alimento en poblaciones de *C. aspersus* es del orden de 10 veces mayor que en poblaciones de *D. reticulatum*.
- 8.- El consumo diario de alimento por unidad de biomasa es más de 3 veces mayor en las poblaciones de *D. reticulatum* que en las de *C. aspersus*.
- 9.- En las poblaciones de *D. reticulatum* los niveles de actividad son más elevados y constantes a lo largo del tiempo, que en las poblaciones de *C. aspersus*.
- 10.- La actividad diaria y el consumo diario de alimento están significativamente correlacionados en las poblaciones de *D. reticulatum* y de *C. aspersus*, pero las variaciones en el nivel diario de actividad de las poblaciones sólo permiten explicar parcialmente las variaciones en el consumo de alimento.
- 11.- Se han obtenido modelos estadísticos de regresión ordinal que permiten explicar, con un elevado grado de acierto, las variaciones del nivel de consumo diario de

alimento de las poblaciones de *D. reticulatum* y de *C. aspersus* en función de variables ambientales. Los modelos fueron validados frente un elevado número de observaciones independientes, con un grado de acierto en la validación del 76,8% para *D. reticulatum* y del 85,1% para *C. aspersus*.

- 12.- Las variables ambientales que mejor explicaron las variaciones observadas en el nivel de consumo diario de alimento en las poblaciones de *C. aspersus* fueron el mes del año, el punto de rocío medio diario, la presión barométrica media diaria y la cantidad diaria de precipitación.
- 13.- Las variables ambientales que mejor explicaron las variaciones observadas en el nivel de consumo diario de alimento en las poblaciones de *D. reticulatum* fueron el mes del año, el punto de rocío medio diario, la presión barométrica media diaria y la humedad media diaria del suelo.
- 14.- Globalmente, en función de los distintos indicadores que han sido estudiados, la babosa *D. reticulatum* puede calificarse como la especie más activa de todas las utilizadas en el presente trabajo.



RESUMO E CONCLUSIÓN

RESUMO

Diversas especies de gasterópodos terrestres constitúen pragas que afectan unha ampla variedade de cultivos. Ademais, actúan como vectores de transmisión de axentes patóxenos dos cultivos, e como hóspedes intermediarios de parasitos que afectan a especies animais domésticas e silvestres. A eficacia de todos os praguicidas utilizados para controlar as poboacións de gasterópodos terrestres está condicionada polo nivel de actividade dos animais, polo que a análise da súa actividade e das relacións entre esta e as condicións ambientais presenta gran interese para o desenvolvemento de estratexias de control que permitan optimizar o uso dos praguicidas. No presente traballo estudouse a actividade de exemplares illados de diversas especies de gasterópodos terrestres mantidos en condicións controladas de laboratorio, e estudouse a actividade e o consumo de alimento en poboacións de dúas especies mantidas en condicións seminaturais.

Na actualidade, o estudo da actividade animal vese facilitado pola existencia de sistemas automáticos de rastreo por vídeo que rexistran a actividade dos animais e proporcionan unha caracterización cuantitativa de dita actividade en función de numerosos parámetros. No presente traballo descríbese de forma detallada un deseño experimental axeitado para a aplicación deste tipo de sistemas ao estudo da actividade de exemplares illados de gasterópodos terrestres. Determinouse que varios dos parámetros de actividade que calcula o sistema vense afectados de forma significativa polo valor de certos datos (filtros de entrada) que é preciso que o investigador subministre ao sistema *a priori*, e estableceuse o seu valor óptimo para o estudo da actividade das especies utilizadas. Utilizando o deseño descrito realizouse unha caracterización da actividade de sete especies de gasterópodos terrestres en función de 10 parámetros diferentes.

Nas poboacións mantidas en condicións seminaturais analizouse o efecto da densidade de poboación sobre a actividade e sobre o consumo de alimento, e determinouse o grao de relación existente entre ambas variables. Para estudar a influencia das condicións ambientais no consumo de alimento das poboacións elaboráronse uns modelos de regresión ordinal que permiten explicar as variacións observadas entre tres niveis de consumo diario de alimento. Os modelos obtidos foron validados satisfactoriamente fronte a un amplo número de observacións.

CONCLUSIONES

- 1.- Púxose a punto un deseño experimental axeitado para rexistrar e cuantificar a actividade de exemplares illados de gasterópodos terrestres mediante un sistema automático de rastreo por vídeo, incluíndo o valor óptimo dos filtros de entrada utilizados polo sistema para o cálculo dos parámetros de actividade.
- 2.- O valor dos parámetros de actividade vese afectado significativamente polo valor dos filtros de entrada, pola duración dos experimentos e polo tamaño dos individuos.
- 3.- Realizouse unha caracterización detallada da actividade de exemplares illados de 7 especies de gasterópodos terrestres (*Cantareus aspersus*, *Deroceras reticulatum*, *D. panormitanum*, *D. laeve*, *Arion intermedius*, *Milax gagates* e *Oxychillus cellarius*) en función de 10 parámetros.
- 4.- Existen diferenzas significativas entre as especies utilizadas con respecto a todos os parámetros de actividade analizados.
- 5.- Púxose a punto un deseño experimental axeitado para rexistrar e cuantificar a actividade en poboacións de gasterópodos terrestres.
- 6.- Non existen diferenzas significativas entre as poboacións de 20 e de 40 individuos m⁻² de *D. reticulatum* e de *C. aspersus* con respecto aos niveis de actividade, nin con respecto ao consumo de alimento por unidade de biomasa.
- 7.- Para a mesma densidade de poboación, o consumo diario de alimento en poboacións de *C. aspersus* é da orde de 10 veces maior que en poboacións de *D. reticulatum*.
- 8.- O consumo diario de alimento por unidade de biomasa é máis de 3 veces maior nas poboacións de *D. reticulatum* que nas de *C. aspersus*.
- 9.- Nas poboacións de *D. reticulatum* os niveis de actividade son máis elevados e constantes ó longo do tempo, que nas poboacións de *C. aspersus*.
- 10.- A actividade diaria e o consumo diario de alimento están significativamente correlacionados nas poboacións de *D. reticulatum* e de *C. aspersus*, pero as variacións no nivel diario de actividade das poboacións só permiten explicar parcialmente as variacións no consumo de alimento.
- 11.- Obtivéronse modelos estatísticos de regresión ordinal que permiten explicar, con un elevado grao de acerto, as variacións do nivel de consumo diario de alimento



das poboacións de *D. reticulatum* e de *C. aspersus* en función de variables ambientais. Os modelos foron validados fronte a un elevado número de observacións independentes, con un grao de acerto na validación do 76,8% para *D. reticulatum* e do 85,1% para *C. aspersus*.

- 12.- As variables ambientais que mellor explicaron as variacións observadas no nivel de consumo diario de alimento nas poboacións de *C. aspersus* foron o mes do ano, a temperatura de orballo media diaria, a presión barométrica media diaria e a cantidade diaria de precipitación.
- 13.- As variables ambientais que mellor explicaron as variacións observadas no nivel de consumo diario de alimento nas poboacións de *D. reticulatum* foron o mes do ano, a temperatura de orballo media diaria, a presión barométrica media diaria e a humidade media diaria do solo.
- 14.- Globalmente, en función dos distintos indicadores que foron estudados, a lesma *D. reticulatum* pode cualificarse como a especie máis activa de todas as utilizadas no presente traballo.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

SUMMARY

A variety of species of terrestrial gastropods are pests that affect a wide variety of crops. Moreover, they act as vectors for the transmission of crop pathogens, and as intermediary hosts for parasites that affect both domestic and wild animal species. The effectiveness of any pesticide used to control terrestrial gastropod populations is conditioned by the level of activity of the animals, so the study of their activity and its relationship to environmental conditions can help develop control strategies to optimize the use of pesticides. The purpose of this work was to study the activity of isolated specimens of various terrestrial gastropod species kept under controlled laboratory conditions, and the activity and food intake in populations of two species kept under semi-natural conditions.

At present, the study of animal activity is facilitated by automatic video tracking systems that record the activity of the animals and provide a quantitative description of that activity according to many different parameters. In this work there is a detailed description of an experimental design that can be successfully used to apply those systems to the study of the activity of isolated specimens of terrestrial gastropods. A number of the activity parameters calculated by the system are significantly affected by some data values (input filters) with which the system must be provided *a priori* by the researcher, and optimum values of such data have been established for the study of the activity of the species used in the research. By using the design mentioned before we have described the activity of seven terrestrial gastropod species according to 10 different parameters.

We analysed the effect of population density on activity and food intake in populations kept under semi-natural conditions, and the relationships between activity and food consumption were determined. In order to study the influence of environmental conditions on the food intake of the populations, we developed ordinal regression models which explain the variations that were observed between three levels of daily food intake. The models were satisfactorily validated through a large number of independent observations.



CONCLUSIONS

- 1.- An experimental design that can be used to record and quantify the activity of isolated specimens of terrestrial gastropod by means of an automatic video tracking system is described, including the optimum values of the input filters used by the system to calculate the activity parameters.
- 2.- The values of the activity parameters are significantly affected by input filter values, experiment duration and specimen size.
- 3.- The activity of isolated specimens of 7 terrestrial gastropod species (*Cantareus aspersus*, *Deroceras reticulatum*, *D. panormitanum*, *D. laeve*, *Arion intermedius*, *Milax gagates* y *Oxychilus cellarius*) has been described in detail according to 10 different parameters.
- 4.- There are significant differences between the species in relation to all the activity parameters that were analysed.
- 5.- An experimental design that can be used successfully to record and quantify the activity of terrestrial gastropod populations is described.
- 6.- Populations of 20 and 40 individuals m⁻² of *D. reticulatum* or *C. aspersus* are similar as far as the activity levels and the food intake per unit of biomass are concerned.
- 7.- At the same population density, the daily food intake in *C. aspersus* populations is nearly ten times higher than in *D. reticulatum* populations.
- 8.- The daily food intake per unit of biomass is more than 3 times higher in *D. reticulatum* populations than in *C. aspersus* populations.
- 9.- Activity levels are higher and more constant over time in *D. reticulatum* populations than in *C. aspersus* populations.
- 10.- Daily activity and daily food intake are significantly correlated in *D. reticulatum* and *C. aspersus* populations, but the variations in the daily activity level of the populations can only partially explain the variations in daily food intake.
- 11.- Ordinal regression statistical models that explain the variations of daily food intake in *D. reticulatum* and *C. aspersus* populations according to environmental variables, have been obtained. The models were validated against a large number of independent observations and accurately expressed the level of daily food consumption in 76.8% of the cases for *D. reticulatum* populations and 85.1% of the cases for *C. aspersus* populations.

- 12.- The environmental variables which best explained the variations observed in the level of daily food intake of *C. aspersus* populations were month of the year, daily average dew point, daily average barometric pressure and daily amount of precipitation.
- 13.- The environmental variables which best explained the variations observed in the food intake level of *D. reticulatum* populations were month of the year, daily average dew point, daily average barometric pressure and daily average soil moisture.
- 14.- Overall, according to the different indicators of activity that were studied, the slug *D. reticulatum* can be described as the most active of all the species that were used in this work.

5.- BIBLIOGRAFÍA

- Aragao, R.D., Rodrigues, M.A.B., Barros, K.M.F.T., Silva, S.R.F., Toscano, A. E., Souza, R. E. y Castro, R.M. 2011. Automatic system for analysis of locomotor activity in rodents – a reproducibility study. *Journal of Neuroscience Methods*, 195: 216-221.
- Asami, T. 1993. Divergence of activity patterns in coexisting species of land snails. *Malacologia*, 32 (2): 399-406.
- Aupinel, P. 1987. Etude preliminaire du role de la photoperiode sur l'hibernation de jeunes escargots Petit gris (*Helix aspersa* Müller). *Haliotis*, 16: 47-55.
- Archard, B., Bohan, D., Hughes, L. y Wiltshire, C.W. 2004. Spatial sampling to detect slug abundance in an arable field. *Annals of applied Biology*, 145: 165-173.
- Bailey, S.E.R. 1975. The seasonal and daily patterns of locomotor activity in the snail *Helix aspersa* (Müller), and their relation to environmental variables. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 41: 415-428.
- Bailey, S.E.R. 1981. Circannual and circadian rhythms in the snail *Helix aspersa* (Müller) and the photoperiodic control of annual activity and reproduction. *Journal of Comparative Physiology-A*, 142: 89-94.
- Bailey, S.E.R. 1989a. Foraging behaviour of terrestrial gastropods: integrating field and laboratory Studies. *Journal of Molluscan Studies*, 55: 263-272.
- Bailey, S.E.R. 1989b. Daily cycles of feeding and locomotion in *Helix aspersa*. *Haliotis*, 19: 23-31.
- Bailey, S.E.R. 2002. Molluscicidal baits for control of terrestrial gastropods. En: *Molluscs as Crop Pests*. Barker, G.M. (Ed.). CABI Publishing. Wallingford. Páginas: 33-54.
- Bailey, S.E.R., Cairns, A., Latham, R., Abdel Kasi, M. y Manning, P. 2003. Onset of immobilization in the slug *Deroceras reticulatum* (Müller) parasitized by the nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita* (Schneider). *BCPC* 2003. Nº 80: 215-220.
- Bailey, S.E.R. y Lazaridou-Dimitriadou, M. 1986. Circadian components in the daily activity of *Helix lucorum* L. from Northern Greece. *Journal of Molluscan Studies*, 52: 190-192.
- Bailey, S.E.R. y Wedgwood, M.A. 1991. Complementary video and acoustic recordings of foraging by two pest species of slugs on non-toxic and molluscicidal baits. *Annals of Applied Biology*, 119: 163-176.
- Baker, A.N. 1973. Factors contributing to the initiation of slug activity in the field. *Proceedings of the Malacological Society of London*, 40: 329-333.
- Baker, G.H. 1989. Damage, population dynamics, movement and control of pest helioid snails in Southern Australia. En: *Slugs and Snails in World Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.), British Crop Protection Council, Thornton Heath. Monograph. Nº 41: 175-185.
- Barker, G.M. 1991. Biology of slugs (Agriolimacidae and Arionidae: Mollusca) in New Zealand hill country pastures. *Oecologia*, 85: 581-595.



- Barker, G.M. 1999. Naturalised terrestrial Stylommatophora (Mollusca: Gastropoda). *Fauna of New Zealand*, Manaaki Whenua Press nº 38. Lincoln. 249 páginas.
- Barker, G.M. 2002. Gastropods as pests in New Zealand pastoral agricultura, with emphasis on Agriolimacidae, Arionidae and Milacidae. En: *Molluscs as Crop Pests*. Barker, G.M. (Ed.), CABI Publishing, Wallingford. Páginas: 361-423.
- Barker, G.M. y Addison, P.J. 1992. Pest status of slugs (Stylommatophora: Mollusca) in two New Zealand pastures. *Crop Protection*, 11: 439-442.
- Barker, G.M., Addison, P.J. y Pottinger, R.P. 1985. Biology and pest status of slugs (Mollusca) in two Waikato pastures. En: *Proceedings of the 4th Australasian Conference on Grassland Invertebrate Ecology*. Chapman, R.B. (Ed.), Caxton Press, Christchurch. Páginas:18-25.
- Barnes, H.F. y Weil, J.W. 1944. Slug in gardens: their numbers, activities and distribution. Part I. *Journal of Animal Ecology*, 13: 140-175.
- Barrada, M., Iglesias, J. y Castillejo, J. 2004a. Fenología de la babosa *Deroceras reticulatum* (Müller, 1774) (Gastropoda: Pulmonada: Agriolimacidae), causante de plagas agrícolas en Galicia (NO España). *Iberus*, 22: 1-13.
- Barrada, M., Iglesias, J. y Castillejo, J. 2004b. Utilization of weeds and crop plants by the pest slug, *Deroceras reticulatum* (Müller, 1774). *Biological Agriculture and Horticulture*, 22: 185-198.
- Baur, B. 1988. Population regulation in the land snail *Arianta arbustorum*: density effects on adult size, clutch size and incidence of egg cannibalism. *Oecología*, 77: 390-394.
- Baur, A. y Baur, B. 1993. Daily movement patterns and dispersal in the land snail *Arianta arbustorum*. *Malacologia*, 35: 89-98.
- Bechinski, E.J., Mahler, R.L. y Homan, H.W. 2002. The role of integrated pest management. *Current Information Series* Nº 938. Universidad de Idaho. 10 páginas.
- Beissinger, S.R. y Westphal, M.I. 1998. On the use of demographic models of population viability in endangered species management. *Journal of Wildlife Management*, 62: 821-841.
- Bieri, M., Schweizer, H., Christensen, K. y Daniel, O. 1989. The effect of metaldehyde and methiocarb pellets on surface dwelling organisms in grassland. En: *Slugs and Snails in World Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium, Thornton Heath. Monograph. Nº 41: 237-244.
- Blanc, A., Buisson, B. y Pupier, R. 1989. Evolution en laboratoire du rythme spécifique d'activité de deux mollusques gasteropodes (*Helix pomatia* L. et *Helix aspersa* Müller) en situation de cohabitation sous différentes photoperiodes. *Halictis*, 19: 11-21.
- Blinn, W.C. 1963. Water in the mantle cavity of land snails. *Physiological Zoology*, 37: 329-337.

- Bohan, D., Brain, P., Glen, D.M., Wiltshire, C.W., Hughes, L., Shirley, M. y Port, G. 1997. Decision making in slug pest control: slug population dynamics in space and time. In: *Optimising Cereal Inputs: Its Scientific Basis*. Aspects of Applied Biology 50. Association of Applied Biologists. Wellesbourne: 323-332.
- Boycott, A.E. 1934. The habitats of land mollusca in Britain. *Journal of Ecology*, 22: 1-38.
- Brockie, R.E. 1957. The hedgehog population and invertebrate fauna of the west coast sand dunes. *Proceedings of the New Zealand Ecological Society*, 5: 27-29.
- Buchs, W., Heimbach, U. y Czarnecki, E. 1989. Effects of snails baits on non-target carabid beetles. En: *Slugs and Snails in World Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council. Thornton Heath. Monograph. Nº 41: 245-252.
- Buhler, D. 1996. Development of alternative weed management strategies. *Journal of Production Agriculture*, 9: 501-505.
- Byers, R.A. 2002. Agriolimacidae and Arionidae as pests in lucerne and other legumes in forage systems in North-eastern North America. En: *Molluscs as Crop Pests*. Barker, G.M. (Ed.), CABI Publishing, Wallingford. Páginas: 325-336.
- Cameron, R.A.D. 1970a. The effect of temperature on the activity of three species of helixid snails (Mollusca: Gastropoda). *Journal of Zoology*, 162: 303-315.
- Cameron, R.A.D. 1970b. The survival, weight-loss and behaviour of three species of land snails in conditions of low humidity. *Journal of Zoology*, 160: 143-157.
- Cameron, R.A.D. y Carter, M.A. 1979. Intra and interspecific effects of population density on growth and activity in some helixid land snails (Gastropoda: Pulmonata). *Journal of Animal Ecology*, 48: 237-246.
- Campbell, C.L. y Madden, L.V. 1990. *Introduction to Plant Disease Epidemiology*. John Wiley & Sons. Nueva York. 532 páginas.
- Castillejo, J. 1996. Las babosas como plaga en la agricultura. Claves de Identificación y mapas de distribución. *Revista de la Real Academia Gallega de Ciencias*, 15: 93-142.
- Castillejo, J. 1997. *Babosas del Noroeste Ibérico*. Servicio de Publicacións e Intercambio Científico de la Universidad de Santiago de Compostela. Santiago de Compostela. 192 páginas.
- Castillejo, J., Iglesias, J., Barrada, M. y Lombardía, M.J. 2004. Modelo de predicción de plagas de babosas en la agricultura de Galicia. *Revista Real Academia Galega de Ciencias*, XXIII: 105-249.
- Castillejo, J., Seijas, I. y Villoch, F. 1996. Slug and snail pest in Spanish crops and their economic importance. En: *Slugs and Snails Pest In Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings Nº 66. Farnham: 327-332.



- Chabert, A., Gripon, L., Boulin, P. y Fonlupt, S. 2003. Development of a decision-aid system for the assesment of slug attack risk in arable crops. En : *Slugs & Snails : Agricultural, Veterinary & Environmental Perspectives*. Dussart, G.B.J. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings N° 80. Hampshire. Páginas: 229-234.
- Chabert, A., Guinot, J. y Tisseur, M. 1997. Suivi des populations de limaces au champ. *Phytoma*, 497: 16-20.
- Chevalier, L., Desbuquois, C., Le Lannic, J. y Charrier, M. 2001. Poaceae in the natural diet of the snail *Helix aspersa* Müller (Gastropoda, Pulmonata). *Life Sciences*, 324: 979-987.
- Chiu-Alvarado, P. y Rojas, J.C. 2011. Behavioural responses of bethylid parasitoid species of the coffee berry borer to Chemicals cues from host and non-host dust/frass. *BioControl*, 56: 45-53
- Choi, Y.H., Bohan, D.A., Powers, S.J., Wiltshire, C.W., Glen, D.M. y Semenov, M.A. 2004. Modelling *Deroceras reticulatum* (Gastropoda) population dynamics based on daily temperature and rainfall. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 103: 519-525.
- Clark, A.M. 1993. *Hey's Mineral Index*. Chapman & Hall. Londres. 852 páginas.
- Clemente, N.L., Lopez, A.N., Monterubbianesi, M.G., Cazzaniga, N.J. y Manetti, P.L. 2008. Biological studies and phenology of the slug *Deroceras reticulatum* (Müller, 1774) (Pulmonata: Stylomathopora). *Invertebrate Reproduction and Development*, 52: 23-30.
- Clements, R.O. y Murray, P.J. 1991. Comparison between defined-area slug traps and other methods of trapping slugs in cereal fields. *Crop Protection*, 10: 152-154.
- Cook, A. 2001. Behavioural ecology: On doing the right think, in the right place at the right time. En: *The Biology of Terrestrial Molluscs*. G.M. Barker (Ed). CABI Publishing. Wallingford. Páginas: 447-487.
- Cook, A. y Ford, J.G., 1989. The control of activity of the pulmonate slug, *Limax pseudoflavus* by weather. Slugs and snails in world agriculture. *British Crop Protection Council Symposium Proceedings*, 41: 343-348.
- Coombs, J. y Hall, K.E. 1998. *Dictionary of Biological Control and Integrated Pest Management*. CPL Scientific Publishing Service Limited. Newbury. 196 páginas.
- Córdoba, M. 2009. *Predicción de plagas de gasterópodos terrestres en Galicia*. Tesis doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. 450 páginas.
- Córdoba, M., Iglesias, J., Ribadulla, P. y Castillejo, J. 2011. Performance of permanente refuge traps for the assessment of slug populations in pastureland. *Annals of Applied Biology*, 159: 130-140
- Cottam, D.A. 1986. The effects of slug grazing on *Trifolium repens* and *Dactylis glomerata* in monoculture and mixed-swards. *Oikos*, 45: 275-279.

- Coupland, J.B. 1995. Susceptibility of helcid snails to isolates of the nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita*. *Journal of Invertebrate Pathology*, 66: 207-208.
- Crawford-Sidebotham, T.J., 1972. The influence o weather upon the activity of slugs. *Oecologia (Berl.)*, 9: 141-154.
- Curry, J.P. 1994. *Grassland invertebrates. Ecology, influence on soil fertility and effects on plant growth*. Chapman & Hall. Londres. 424 páginas.
- D'Aguilar y Pacquetain, B. 1963. Dégâts de limaces sur Tournesol. *Phytoma*, 144: 27-28.
- Dainton, B. 1954a. The activity of slugs. I. The induction of activity by changing temperatures. *Journal of Experimental Biology*, 31: 165-187.
- Dainton, B. 1954b. The activity of slugs. II. The effect of light and air currents. *Journal of Experimental Biology*, 31: 188-197.
- Dainton, B. 1989. Field and laboratory observations on slug and snail behaviour. En: *Slugs and Snails in World Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings N° 41. Thornton Head: 93-99.
- Dainton. B. y Wright, J. 1985. Falling temperature stimulates activity in the slug *Arion ater*. *Journal of Experimental Biology*, 118: 439-443.
- Dale, B. 1973. Blood pressure and its hydraulic functions in *Helix pomatia* L. *Journal of Experimental Biology*, 59: 477-490.
- Dan, N. 1978. Studies on the growth and ecology of *Helix aspersa* Müller. Tesis doctoral. Universidad de Manchester. 270 páginas.
- Dan, N. y Bailey, S.E.R. 1982. Growth, mortality and feeding rates of the snail *Helix aspersa* at different population densities in the laboratory, and the depression of activity of helcid snails by other individuals, or their mucus. *Journal of Molluscan Studies*, 48: 257-265.
- Davidson, D.H. 1976. Assimilation efficiencies of slugs on different food materials. *Oecologia*, 26: 267-273.
- Dent, D. 1991. *Insect Pest Management*. CAB International. Wallingford. 604 páginas.
- Dirzo, R. y Harper, J.L. 1980. Experimental studies on slug-plant interactions. II. The effect of grazing by slugs on high density monocultures of *Capsella bursa-pastoris* and *Poa annua*. *Journal of Ecology*, 68: 999-1011.
- Dobson, D. y Bailey, S.E.R. 1983. Duration of feeding and crop fullnes in *Deroceras reticulatum*. *Journal of Molluscan Studies*, 48: 371-372.
- Dundee, D.S. 1977. Observations on the verinocellid slugs of the southern United States. *Nautilus*, 91: 108-114.
- Duval, D.M. 1970. Some aspects of the behaviour of pest species of slugs. *Journal of Conchology*, 27: 163-170.



- Dytham, C. 2011. *Choosing and using statistics*. A biologist's guide. Wiley-Blackwell. Tercera edición. 298 páginas.
- EPA. 1998. Iron (ferric) phosphate. *Office of Pesticide Programs Factsheet*. United States Environmental Protection Agency.
- Ester, A. y Geelen, P.M.T.M. 1996. Integrated control of slugs in a sugar beet crop growing in a rye cover crop. En: *Slugs and Snails Pest In Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings N° 66. Farnham. Páginas: 445-450.
- Ethovision Reference Manual Version 3. 2004. *Video tracking system for automation of behavioral experiments*. Noldus Information Technology bv. Wageningen. 430 páginas.
- Ferguson, C.M., Barratt, B.I.P. y Jones, P.A. 1989. A new technique for estimating density on the field slug *Deroceras reticulatum* (Müller). En: *Slugs and Snails in World Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council. Thornton Heath. Monograph N° 41: 331-336.
- Flari, V. y Lazaridou-Dimitriadou, M. 1995. The locomotor activity rhythm of the edible snail, *Helix lucorum* L., in symetrical skeleton photoperiod regimes. *Animal Behaviour*, 50: 635-644.
- Flitters, N.E. 1963. Observations on the effect of hurricane "Carla" on insect activity. *International Journal of Biometeorology*, 6: 85-90.
- Ford, D.J.G. y Cook, A. 1987. The effect of temperature and light on the circadian activity of the pulmonate slug, *Limax pseudoflavus* Evans. *Animal Behaviour*, 35: 1754-1765.
- Ford, D.J.G. y Cook, A. 1994. The modulation of rhythmic behaviour in the pulmonate slug *Limax pseudoflavus* by season and photoperiod. *Journal of Zoology*, 232: 919-434.
- Fournier, F., Pelletier, D., Vigneault, C., Goyette, B. y Boivin, G. 2005. Effect of barometric pressure on flight initiation by *Trichogramma pretiosum* and *Trichogramma evanescens* (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Environmental Entomology*, 34: 1534-1540.
- Frahm, J., Johnen, A. y Volk, T. 1996. Development of the PRO_PLANT decision support system for plant protection in cereals, sugarbeet and rape. *EPPO Bulletin*, 26: 609-622.
- Frain, M.J. y Newel, P.F. 1983. Testing molluscicides against slugs: The importance of assessing the residual population. *Journal of Molluscan Studies*, 49: 164-173.
- Garthwaite, D.G. y Thomas, M.R. 1996. The usage of molluscicides in agriculture and horticulture in Great Britain over the last 30 years. En: *Slugs and Snails Pest In Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings N° 66. Farnham: 39-46.
- Gemmeke, H. 1997. Investigation on the threat to hedgehogs posed by poisoned slugs. *Meta News* 5. Basilea. 7 páginas

- Getz, L. 1963. Light preferences of molluscs. *Ecology*, 44: 612-613.
- Glen, D.M., Bamber G., Batchelor, C., Bohan D., Evans V., Fisher J., Godfrey M., Green D., Gussin E., Meredith R., Oakley J., Port G. y Wiltshire, C.W. 2005b. Integrated control of slug damage in winter wheat. *IOBC / WPRS Bulletin*, 28: 79-82.
- Glen, D.M., Green, D., Oakley, J., Wiltshire, C.W., Bohan, D.A. y Port, G.R. 2003. Progress in improving the prediction and integrated control of slug damage in arable crops. En: *Slugs and Snails: Agricultural, Veterinary & Environmental Perspectives*. Dussart, G.B.J. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings Nº 80. Hampshire. Páginas: 35-42.
- Glen, D.M., Kreye, H., Büchs, W., El Titi, A., Ulber, B. y Wörz, M. 2005a. Assessing the risk of slug damage to oilseed rape and the need for control measures. *IOBC / WPRS Bulletin*, 28: 75-78.
- Glen, D.M. y Moens, R. 2002. Agriolimacidae, Arionidae and Milacidae as pests in West European cereals. En: *Molluscs as Crop Pests*. Barker, G.M. (Ed.). CABI Publishing. Wallingford: 271- 300.
- Glen, D.M., Spaul, A.M., Mowat, D.J., Green, D.B. y Jackson, A.W. 1993. Crop monitoring to assess the risk of slug damage to winter wheat in the UK. *Annals of applied Biology*, 122:161-172.
- Glen, D.M., Wilson, D.M., Brain, P. y Stroud, G. 2000. Feeding activity and survival of slugs, *Deroceras reticulatum*, exposed to the rhabditid nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita*: a model of dose response. *Biological Control*, 17: 73-81.
- Glen, D.M., Wilson, M.J., Hughes, L., Cargeeg, P. y Hajjar, A. 1996. Exploring and exploiting the potential of the Rhabditid nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita* as a biocontrol agent for slugs. En: *Slugs and Snails Pest In Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings Nº 66. Farnham. Páginas: 271-280.
- Glen, D.M. y Wiltshire, C.W. 1986. Estimating slug populations from bait-trap catches. *Proceedings 1986 British Crop Protection Conference – Pests and Diseases*. Páginas: 1151-1158.
- Godan, D. 1973. Les dégâts des Limacides et des Arionides et leur importance économique en République Fédérale d'Allemagne. *Halictis*, 3: 27-32.
- Godan, D. 1983. *Pest Slugs and Snails. Biology and Control*. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg. 445 páginas.
- Godan, D. 1999. *Molluscs: Their Significance for Science, Medicine, Commerce and Culture*. Blackwell Wissenschafts-Verlag. Berlín. 203 páginas.
- Goodhart, C.B. 1962. Variation in a colony of the snail *Cepaea nemoralis* L. *Journal of Animal Ecology*, 31: 207-237.
- Grimm, B., Paill, W. y Kaiser, H. 2000. Daily activity of the pest slug *Arion lusitanicus* Mabilie. *Journal of Molluscan Studies*, 66: 125-130.



- Grunder, J.H. 2000. Biocontrol with zooparasitic nematodes: current situation and future possibilities. *Proceedings 13th International IFOAM Scientific Conference, Basel*: 115-116.
- Hamilton, P.A. y Wellington, W.G. 1981. The effects of food and density on the nocturnal behaviour of *Arion ater* and *Ariolimax colombianus* (Pulmonata Stylommatophora). *Research on Population Ecology*, 23: 309-317.
- Hammond, R.B. y Byers, R.A. 2002. Agriolimacidae and Arionidae as pests in conservation-tillage soybean and maize cropping in North America. En: *Molluscs as Crop Pests*. Barker, G.M. (Ed.), CABI Publishing, Wallingford. Páginas: 271-300.
- Hanley, M.E., Bulling, M.T. y Fenner, M. 2003. Quantifying individual feeding variability: implications for mollusc feeding experiments. *Functional Ecology*, 17: 673-679.
- Healing, G., Harvey, P.W., McFarlane, M., Buss, N.A.P.S., Mallyon, B.A. y Cockburn, A. 1997. Assessment of motor activity in regulatory neurotoxicity studies: validation of the Ethovision video tracking system in rats treated with amphetamine and chlorpromazine. *Toxicology Methods*, 7: 279-287.
- Hess, S.D. y Prior, D.J. 1985. Locomotor activity of the terrestrial slug *Limax maximus*: response to progressive dehydration. *Journal of Experimental Biology*, 116: 323-330.
- Heupel, M.R., Simpfendorfer, C.A. y Hueter, R.E. 2003. Running before the storm: blacktip sharks respond to falling barometric pressure associated with Tropical Storm Gabrielle. *Journal of Fish Biology*, 63: 1357-1363.
- Hickman, C.P., Roberts, L.S., Keen, S.L., Larson, A., l'Anson, H. y Eisenhour, D.J. 2009. *Principios Integrales de Zoología*. Decimocuarta edición en español. McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U., Madrid. 917 páginas.
- Hoffmann, A.A., Weeks, A.R., Nash, M.A., Mangano, G.P. y Umina, P.A. 2008. The changing status of invertebrate pests and the future of pest management in the Australian grains industry. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48: 1481-1493.
- Hogan, J.M. 1985. *The behaviour of the grey field slug Deroceras reticulatum (Müller), with particular referente to control in winter wheat*. Tesis doctoral. University of Newcastle upon Tyne.
- Hommay, G. 1995. Les limace nuisibles aux cultures. *Revue Suisse d'Agriculture*, 27: 267-286.
- Hommay, G. 2002. Agriolimacidae, Arionidae and Milacidae as pests in west European sunflower and maize. En: *Molluscs as Crop Pests*. Barker, G.M. (Ed). CABI Publishing. Wallingford: 245- 254.
- Hommay, G. y Briard, P. 1988. Apport du piegage dans le suivi des pleuplements de limaces en grande culture. *Halictis*, 18: 55-74.
- Hommay, G., Jacky, F. y Ritz, M.F. 1998. Feeding activity of *Limax valentianus* Férussac: nocturnal rhythm and alimentary competition. *Journal of Molluscan Studies*, 64: 137-146.

- Hommay, G., Kienlen, J.C., Jacky, F. y Gertz, C. 2003. Daily variation in the number of slugs under refuge traps. *Annals of applied Biology*, 142: 333-339.
- Hommay, G., Lorvelec, O. y Jacky, F. 1998. Daily activity rhythm and use of shelter in the slugs *Deroceras reticulatum* and *Arion distinctus* under laboratory conditions. *Annals of Applied Biology*, 132: 167-185.
- Howlett, S., Port, G. y Craig, A. 2005. Estimation of surface active slug populations using refuge traps. *IOBC/WPRS Bulletin*, 28: 53-57.
- Howling, G.G. y Port, G.R. 1989. Time-lapse video assessment of molluscicide baits. En: *Slugs and Snails in World Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings N° 41. Thornton Head: 161-166.
- Hunter, P.J. 1968. Studies on slugs of arable ground. I. Sampling methods. *Malacologia*, 6: 369-377.
- Iglesias, J., Castillejo, J. y Castro, R. 2001a. Mini-plot field experiments on slug control using biological and chemical control agents. *Annals of Applied Biology*, 139: 285-292.
- Iglesias, J., Castillejo, J. y Castro, R. 2001b. Field test using the nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita* for biocontrol of slugs in Spain. *Biocontrol Science and Technology*, 11: 93-98.
- Iglesias, J., Castillejo, J. y Ester, A. 2002. Laboratory evaluation of potencial molluscicides for the control of eggs of the pest slug *Deroceras reticulatum* (Müller) (Pulmonata: Limacidae). *International Journal of Pest Management*, 48: 19-23.
- Iglesias, J., Santos, M. y Castillejo, J. 1996. Annual activity cycles of the land snail *Helix aspersa* Müller in natural populations in North-Western Spain. *Journal of Molluscan Studies*, 62: 495-505.
- Iglesias, J. y Speiser, B. 2001. Consumption rate and susceptibility to parasitic nematodes and chemical molluscicides of the pest slugs *Arion hortensis* s.s. and *A. distinctus*. *Journal of Pest Science*, 74: 159-166.
- Ingram, W.M. 1946. Land mollusca of the Edmund Niles Huych Preserve, Rensselaerville, New York. *Nautilus*, 59: 87-93.
- Johnen, A. y Meier, H. 2000. A weather-based decision support system for managing oilseed rape pests. En *Pests and Diseases*. British Crop Protection Council Conference Proceedings: 793-800.
- Karlin, E.J. 1961. Temperatura and light as factors affecting the locomotor activity of slugs. *Nautilus*, 74: 125-130.
- Kemp, N.J. y Newell, P.F. 1987. Slug damage to the flag leaves of winter wheat. *Journal of Molluscan Studies*, 53: 109-111.
- Kesper, C. e Imhof, T. 1998. Anbauprobleme im Feldgemüsebau. *Der Gemüsebau/ Le Maraîcher*, 5: 17-20.



- Keymer, I.F., Gibson, E.A. y Reinolds, D.J. 1991. Zoonoses and other findings in hedgehogs (*Erinaceus europaeus*): a survey of mortality and review of the literatura. *Veterinary Record*, 128: 245-249.
- Lewis, R.D. 1969a. Studies on the locomotor activity of the slug *Arion ater* (Linnaeus). I. Humidity, temperature and light reactions. *Malacologia*, 7: 295-306.
- Lewis, R.D. 1969b. Studies on the locomotor activity of the slug *Arion ater* (Linnaeus). II. Locomotor activity rhythms. *Malacologia*, 7: 307-312.
- Li, J. y Margoles, D.C. 1994. Barometric pressure influences initiation of aerial dispersal in the twospotted spider mite. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 64 (4): 386-393.
- Lorvelec, O. y Daguzan, J. 1990. Etude, en conditions climatiques naturelles, de la variation saisonnière de l'activité locomotrice chez l'escargot *Helix aspersa* Müller. *Régulation des cycles saisonniers chez les Invertébrés*. Les Colloques de l'INRA. N° 52. Ed. INRA. Paris.
- Lush, A. 2008a. Snail control in vineyards-timing is everything. *The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker*, 530: 26.
- Lush, A. 2008b. Snail monitoring in vineyards-getting started. *The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker*, 533: 34.
- Machin, J. 1975. Water relationships. En: *Pulmonates*. Fretter, V. y Peake, J. (Eds). Academic Press. Londres: 105-163.
- Martin, A.W. 1983. Excretion. En: *The Mollusca, Physiology*. Saleuddin, A.S.M. y Wilbur, K.M. (Eds). Academic Press. Nueva York: 353-405.
- Martin, A.W. y Deyrup-Olsen, I. 1982. Blood venting through the pneumostome in terrestrial slugs. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 72: 53-58.
- Mason, C.C. y Perreault, W. 1991. Collinearity, power and interpretation of multiple regression analysis. *Journal of Marketing Research*, 28: 268-280.
- McCullagh, P. 1980. Regression models for ordinal data. *Journal of the Royal Statistical Society B*, 42: 109-142.
- McCullagh, P. y Nelder, J.A. 1989. *Generalized Linear Models*. Monographs on Statistics and Applied Probability 37. Chapman & Hall. Londres. 511 páginas.
- McDonnell, R.J., Paine, T.D. y Gormally, M.J. 2009. A guide to the invasive and native fauna of California. ANR Publication 8336. University of California. *Division of Agriculture and Natural Resources*. <http://anrcatalog.ucdavis.edu>.
- McNeill Alexander, R. 1979. The invertebrates. *Cambridge University Press*. Cambridge. 560 páginas.
- Micic, S., Hoffmann, A.A., Strickland, G., Weeks, A.R., Bellati, J., Henry, K., Nash, M.A. y Umina, P.A. 2008. Pest of germinating grain crops in southern Australia : an overview of their biology and management options. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 48 : 1560-1573.

- Moen, R., y Glen, D.M. 2002. Agriolimacidae, Arionidae and Milacidae as pests in West European oilseed rape. En: *Molluscs as crop pests*. Barker, G.M. (Ed.). CABI Publishing. Wallingford: 425-439.
- Morton, B.S. 1979. The diurnal rhythm and the cycle of feeding and digestion in the slug *Deroceras caruanae*. *The Zoological Society of London*, 187: 135-152.
- Munden, S.K. y Bailey, S.E.R. 1989. The effects of environmental factors on slug behaviour. En: *Slugs and Snails in World Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings N° 41. Thornton Head: 349-354.
- Naranjo-García, E., Thome, J.W. y Castillejo, J. 2007. A review of the Veronicellidae from Mexico (Gastropoda: Soleolifera). *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78: 41-50.
- Nash, M.A., Thomson, L.J. y Hoffmann A.A. 2007. Slug control in Australian canola: monitoring, molluscicidal baits and economic thresholds. *Pest Management Science*, 63: 851-859.
- Newell, P.F. 1966. The nocturnal behaviour of slugs. *Medical and Biological Illustration*, 16: 146-159.
- Newell, P.F. 1968. The measurement of light and temperature as factors controlling the surface activity of the slug *Agriolimax reticulatus* (Müller). En: *Measurement of Environmental Factors in Terrestrial Ecology*, British Ecological Society Symposium N° 8. Wadsworth, R.M. (Ed.). Oxford: 141-146.
- Noldus, L.P.J.J., Spink, A.J. y Tegelenbosch, R.A.J. 2001. Ethovision: a versatile video tracking system for automation of behavioral experiments. *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 33: 398-414.
- Noldus, L.P.J.J., Spink, A.J. y Tegelenbosch, R.A.J. 2002. Computerised video tracking, movement analysis and behaviour recognition in insects. *Computers and Electronics in Agriculture*, 35: 201-227.
- Oliveira Silva, M.T. 1992. Effects of mollusc grazing on the development of grassland species. *Journal of Vegetation Science*, 3: 267-270.
- Oseen, K.L. y Wassersug, R.J. 2002. Environmental factors influencing calling in sympatric anurans. *Oecologia*, 133: 616-625.
- Pardell, H., Cobo, E. y Canela, J. 1986. *Manual de Bioestadística*. Masson. Barcelona. 263 páginas.
- Peacock, L. y Norton, G.A. 1990. A critical analysis of organic vegetable crop protection in the U.K. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 31: 187-197.
- Perea, J.M., Delgado, M., Mayoral, A., Martín, R., Acero, R. y García, A. 2004. Efecto de la adición de carbonato cálcico en la dieta de *Helix aspersa* (Müller). *Archivos de Zootecnia*, 53: 408.
- Pérez, T., Alberti, J., Calderón, E. y Vinaches, P. 1973. Ensayo aéreo del producto "Mesurol" contra caracoles. *Servicio de Defensa Contra Plagas e Inspección Fitopatológica*. Alicante. Estación de Avisos Agrícolas: 81-86.



- Perry, R. y Arthur, W. 1991. Shell size and population density in large helcid land snails. *Journal of Animal Ecology*, 60: 409-421.
- Pinder, L.C.V. 1969. The biology and behaviour of some slugs of economic importance, *Agriolimax reticulatus*, *Arion hortensis* y *Milax budapestensis*. Tesis doctoral. Universidad de Newcastle Upon Tyne.
- Port, G., Collier, R. y Parker, C. 2005. Decision support systems for management of slugs. Insect Pathogens and Entomoparasitic Nematodes. IOBC/WPRS Bulletin, 28: 87-89.
- Port, G.R. y Ester, A. 2002. Gastropoda as pests in vegetable and ornamental crops in western Europe. En: *Molluscs as Crop Pests*. Barker, G.M. (Ed.). CABI Publishing. Wallingford: 337-351.
- Port, C.M. y Port, G.R. 1986. The biology and behaviour of slugs in relation to crop damage and control. *Agricultural Zoology Reviews*, 1: 255-299.
- Potts, D.C. 1975. Persistence and extinction of the local populations of the garden snail *Helix aspersa* in unfavourable environments. *Oecologia*, 21 : 313-334.
- Prassifka, J.R., López, M.D., Hellmich, R. y Prasifka, P.L. 2008. Effects of insecticide exposure on movement and population size estimates of predatory ground Beetles (Coleoptera: Carabidae). *Pest Management Science*, 64: 30-36.
- Prior, D.J. 1984. Analysis of contact-rehydration in terrestrial gastropods: osmotic control of drinking behaviour. *Journal of Experimental Biology*, 111: 63-73.
- Prior, D.J. 1985. Water-regulatory behaviour in terrestrial gastropods. *Biological Research*, 60: 403-424.
- Prior, D.J. 1989. Contact-rehydration in slugs- a water regulatory behaviour. En: *Slugs and Snails in World Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings Nº 41. Thornton Head: 217-223.
- Prokop, A. 2005. Ferramol (Sluggo)- new results of slug and snail control on various crops worldwide. IOBC/WPRS Bulletin, 28: 19-23.
- Rae, R., Verdun, C., Grewal, P.S., Robertson, J.F. y Wilson, M.J. 2007. Biological control of terrestrial molluscs using *Phasmarhabditis hermaphrodita* – progress and prospects. *Pest Management Science*, 63: 1153-1164.
- Ralphs, M.H., Jensen, D.T., Pfister, J.A., Nielsen, D.B. y James, L.F. 1994. Storms influence cattle to graze larkspur: an observation. *Journal of Range Management*, 47: 275-278.
- Randolph, P.A. 1973. Influence of environmental variability on land snail population properties. *Ecology*, 54: 933-955.
- Rathcke, B. 1985. Slugs as generalist herbivores: test of three hypotheses on plant choices. *Ecology*, 66: 828-836.
- Reichardt, A., Raboud, C., Burla, H. y Baur, B. 1985. Causes of death and possible regulatory processes in *Arianta arbustorum* (L., 1758) (Pulmonata, Helicidae). *Basteria*, 49: 37-46.

- Reingold, S.C. y Gelperin, A. 1980. Feeding motor programme in *Limax*. II. Modulation by sensory inputs in intact animals and isolated central nervous systems. *Journal of Experimental Biology*, 85: 1-19.
- Richter, K.O. 1976. *The foraging ecology of the banana slug Agriolimax colombianus Gould (Arionidae)*. Tesis Doctoral. Universidad de Washington.
- Rivero, J.M. 1990. Investigación sobre otros efectos plaguicidas potenciales diferentes de varios herbicidas; especialmente bipiridilos y organo arsenicales. *Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas*, 16: 605-611.
- Roberts, W.L., Campbell, T.J. y Rapp, G.R. 1990. *Encyclopedia of Minerals*. Van Nostrand Reinhold Company. Nueva York. 979 páginas.
- Rollo, C.D. 1982. The regulation of activity in populations of the terrestrial slug *Limax maximus* (Gastropoda; Limacidae). *Researches on Population Ecology*, 24: 1-32.
- Rollo, C.D. 1983. Consequences of competition on the time budgets, growth and distributions of three species of terrestrial slugs. *Researches on Population Ecology*, 25: 44-68.
- Rollo, C.D. 1988a. A quantitative analysis of food consumption for the terrestrial mollusca: allometry, food hydration and temperature. *Malacologia*, 28: 41-51.
- Rollo, C.D. 1988b. The feeding of terrestrial slugs in relation to food characteristics, starvation, maturation and life history. *Malacologia*, 28: 29-39.
- Rollo, C.D. 1989. Experimental and analytical methodologies for studying molluscan activity. En: *Slugs and Snails in World Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings N° 41. Thornton Head: 343-348.
- Rollo, C.D. 1991. Endogenous and exogenous regulation of activity in *Deroceras reticulatum*, a weather sensitive terrestrial slug. *Malacologia*, 33: 199-220.
- Rollo, C.D., Vertinsky, I.B., Wellington, W.G. y Kanetkar, V.K. 1983. Alternative risk-taking styles: the case of time-budgeting strategies of terrestrial gastropods. *Researches on Population Ecology*, 25: 321-335.
- Ross, R.J. 1979. The effects of mechanical disturbances on the behaviour of inactive terrestrial snails. *Journal of Molluscan Studies*, 45: 35-38.
- Runham, N.W. y Hunter, P.J. 1970. *Terrestrial slugs*. Hutchinson. Londres. 184 páginas.
- Rykiel, E.J. 1996. Testing ecological models: the meaning of validation. *Ecological Modelling*, 90: 229-244.
- Sakovich, N.J. 1996. An integrated pest management approach to the control of the brown garden snail (*Helix aspersa*) in California citrus orchards. En: *Slugs and Snails Pest In Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings N°. 66. Farnham. Páginas: 283-287.



- Sakovich, N.J. 2002. Integrated management of *Cantareus aspersus* (Müller) (Helicidae) as pest of *Citrus* in California. En: *Molluscs as Crop Pests*. G.M. Barker (Ed.). CABI Publishig. Wallingford. Páginas: 353-360.
- Sakovich, N.J. y Bailey, B. 1985. Skirt pruning and tree banding as snail controls. *Citrograph*, 70: 18-21.
- Salvio, D., Faberi, A.J., Lopez, A.N., Manetti, P.L. y Clemente, N.L. 2008. The efficacy of three metaldehyde pellets marketed in Argentina, on the control of *Deroceras reticulatum* (Müller) (Pulmonata: Stylommatophora). *Spanish Journal of Agricultural Research*, 6: 70-77.
- Sanderson, G. y Sirgel, W. 2002. Helicidae as Pests in Australian and South African Grapevines. En: *Molluscs as Crop Pests*. G.M. Barker (Ed.). CABI Publishig. Wallingford. Páginas: 255-270.
- Sanz Sampelayo, M.R., Fonolla, J. y Gil Extremera, F. 1991. Factors affecting the food intake, growth and proteína utilization in the *Helix aspersa* snail. Protein content of the diet and animal age. *Laboratory Animals*, 25: 291-298.
- Schley, D. y Bees, M.A. 2003. Delay dynamics of the slug *Deroceras reticulatum*, an agricultural pest. *Ecological Modelling*, 162: 177-198.
- Schofield, G., Hobson, V.J., Lilley, M.K.S., Katselidis, K.A., Bishop, C.M., Brown, P. y Hays, G.C. 2010. Inter-annual variability in the home range of breeding turtles: Implications for current and future conservation management. *Biological Conservation*, 143: 722-730.
- Schüder, I., Port, G. y Bennison, J. 2003. Automated analysis of slug and snail behaviour. En: *Slugs and snails: Agricultural, Veterinary & Environmental Perspectives*. BCPC Symposium Proceedings N° 80: 141-146.
- Schüder, I., Port, G. y Bennison, J. 2004a. The dose-dependent responses of *Deroceras panormitanum* and *Oxyloma pfeifferi* to potential novel molluscicides. *Crop Protection*, 23: 945-953.
- Schüder, I., Port, G. y Bennison, J. 2004b. The behavioural response of slugs and snails to novel molluscicides, irritants and repellents. *Pest Management Science*, 60: 1171-1177.
- Senseman, D.M. 1978. Short-term control of food intake by the terrestrial slug *Ariolimax*. *Journal of Comparative Physiology*, 124: 37-48.
- Seoane, V.L. 1866. *Reseña de la Historia Natural de Galicia*. Soto Freire. Lugo. 66 páginas.
- Shirley, M.D.F., Rushton, S.P., Young, A.G. y Port, GR. 2001. Simulating the long-term dynamics of slug populations: a process-based modelling approach for pest control. *Journal of Applied Ecology*, 38: 401-411.
- Siegel, S. y Castellan, N.J., JR. 1988. *Nonparametric statistics for the behavioral sciences*. McGraw-Hill Book Company. Nueva York. Segunda Edición. 116 páginas.

- Sokal, R.R. y Rohlf, F.J. 1981. *Biometry*. W.H. Freeman and Company. Nueva York. 859 páginas.
- Sokolove, P.G., Beiswanger, C.M., Prior, D.J. y Gelperin, A. 1977. A circadian rhythm in the locomotor behaviour of the giant garden slug *Limax maximus*. *Journal of Experimental Biology*, 66: 47-64.
- South, A. 1989a. A comparison of the life cycles of the slugs *Deroceras reticulatum* (Müller) and *Arion intermedius* (Normand) on permanent pasture. *Journal of Molluscan Studies*, 55: 9-22.
- South, A. 1989b. The effect of weather and other factors on number of slugs on permanent pasture. En: *Slugs and Snails in World Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council. Thornton Heath. Monograph N° 41. Páginas: 355-360.
- South, A. 1992. *Terrestrial Slugs. Biology, Ecology and Control*. Chapman & Hall. Londres. 428 páginas.
- Speiser, B. 1997. A new field test for molluscicides in vegetable crops. *Bulletin OEPP/EPPO*, 27: 235-242.
- Speiser, B. 2001. Food and Feeding Behaviour. En: *The Biology of Terrestrial Molluscs*. G.M. Barker (Ed). CABI Publishing. Wallingford: 259-287.
- Speiser, B. 2002. Molluscicides. En: *Encyclopedia of Pest Management*. D. Pimentel (Ed.). Marcel Dekker, Inc. Nueva York: 506-508.
- Speiser, B. y Adermatt, M. 1996. Field trials with *Phasmarhabditis hermaphrodita* in Switzerland. En: *Slugs and Snails Pest In Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council Symposium Proceedings N°. 66. Farnham. Reino Unido. Páginas: 419-424.
- Speiser, B. y Hochstrasser, M. 1998. Slug damage in relation to watering regime. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 70: 273-275.
- Speiser, B. y Kistler, C. 2002. Field tests with a molluscicide containing iron phosphate. *Crop Protection*, 21: 389-394.
- Speiser, B., Zaller, J.G. y Neudecker, A. 2001. Size-specific susceptibility of the pest slug *Deroceras reticulatum* and *Arion lusitanicus* to the nematode biocontrol agent *Phasmarhabditis hermaphrodita*. *Biocontrol*, 46: 311-320.
- Spink, A.J., Tegelenbosch, R.A.J., Buma, M.O.S. y Noldus, L.P.J.J. 2001. The EthoVision video tracking system – A tool for behavioral phenotyping of transgenic mice. *Physiology & Behavior*, 73: 731-744.
- Stern, V.M., Smith, R.F., van des Bosch y Hagen, K.S. 1959. The integrated control concept. *Hilgardia*, 29: 81-101.
- Stewart-Jones, A., Hodges, R.J., Farman, D.I. y Hall, D.R. 2006. Solvent extraction of cues in the dust and frass of *Prostephanus truncatus* and analysis of behavioural mechanisms leading to arrestment of the predator *Terebrus nigrescens*. *Physiological Entomology*, 31: 63-72.



- Symondson, W.O.C. 1989. Biological control of slugs by carabids. En: *Slugs and Snails in World Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council. Thornton Heath. Monograph N° 41. Páginas: 295-300.
- Symondson, W.O.C. 1993. Chemical confinement of slugs: an alternative to electric fences. *Journal of Molluscan Studies*, 59: 259-261.
- Takeda, N. y Okazi, T. 1986. Induction of locomotor activity in the giant African snail, *Achanta fulica*. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 83: 77-82.
- Tarrant, K.R. y Westlake, D. 1988. Laboratory evaluation of the hazard to woodmice *Apodemus sylvaticus* from the agricultural use of methiocarb molluscicide pellets. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 40: 147-152.
- Townsend, C.R. 1975. Strategic aspects of time allocation in the ecology of a freshwater pulmonate snail. *Oecologia (Berl.)*, 19: 105-115.
- Vorhees, C.V., Acuff-Smith, K.D., Minck, D.R. y Butcher, R.E. 1992. A method for measuring locomotor behaviour in rodents: contrast-sensitive computer-controlled video tracking activity assessment in rats. *Neurotoxicology and Teratology*, 14: 43-49.
- Voss, M.C., Hoppe, H.H. y Ulber, B. 1998. Estimation of slug activity and slug abundance. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 105: 314-321.
- Wareing, D.R. 1986. Directional trail following in *Deroceras reticulatum* (Müller). *Journal of Molluscan Studies*, 52: 256-258.
- Wareing, D.R., Bailey, S.E.R. 1985. The effects of steady and cycling temperatures on the activity of the slug *Deroceras reticulatum*. *Journal of Molluscan Studies*, 51: 257-266.
- Webley, D. 1964. Slug activity in relation to the weather. *Annals of Applied Biology*, 53: 497-414.
- Weiner, J. 1993. Competition, herbivory and plant size variability: *Hypochoeris radicata* grazed by snails (*Helix aspersa*). *Functional Ecology*, 7: 47-53.
- Wellington, W.G. 1946. The effects of variations in atmospheric pressure upon insects. *Canadian Journal Research*, 24: 51-770.
- Willis, J.C., Bohan, D.A., Choi, Y.H., Conrad, K.F. y Semenov, M.A. 2006. Use of and individual-based model to forecast the effect of climate change on the dynamics, abundance and geographical range of the pest slug *Deroceras reticulatum* in the UK. *Global Change Biology*, 12: 1643-1657.
- Wilson, M.J., Glen, D.M. y George, S.K. 1993. The rhabditid nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita* as a potential biological control agent for slugs. *Biocontrol Science and Technology*, 3: 503-511.
- Wilson, M.J., Glen, D.M., George, S.K. y Hughes, L.A. 1995. Biocontrol of slugs in protected lettuce using the rhabditid nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita*. *Biocontrol Science and Technology*, 5: 233-242.

- Wilson, M.J., Glen, D.M., George, S.K., Pearce, J.D. y Wiltshire, C.W. 1994b. Biological control of slugs in winter wheat using the rhabditid nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita*. *Annals of Applied Biology*, 125: 377-390.
- Wilson, M.J., Glen, D.M., Hughes, L.A., Pearce, J.D. y Rodgers, P.B. 1994a. Laboratory Tests of the Potential of Entomopathogenic Nematodes for the control of Field Slugs (*Deroceras reticulatum*). *Journal of Invertebrate Pathology*, 64:182-187.
- Wilson, M.J., Glen, D.M., Wiltshire, C.W. y George, S.K. 1994c. Mini-plot field experiments using the rhabditid nematode *Phasmarhabditis hermaphrodita* for biocontrol of slugs. *Biocontrol Science and Technology*, 4: 103-113.
- Wolda, H. 1970. Variation in growth rate in the landsnail *Cepaea nemoralis*. *Researches on Population Ecology*, 12: 185-204.
- Young, A.G. 1990. Assessment of slug activity using bran-baited traps. *Crop Protection*, 9: 355-358.
- Young, A.G. y Port, G.R., 1989. The effect of microclimate on slugs activity in the field. *Slugs and snails in world agriculture*. British Crop Protection Council Symposium Proceedings N° 41: 263-269.
- Young, A.G. y Port, G.R. 1991. The influence of soil moisture content on the activity of *Deroceras reticulatum* (Müller). *Journal of Molluscan Studies*, 57: 138-140.
- Young, A.G., Port, G.R., Craig, A.D, James, D.A. y Green, T. 1996. The use of refuge traps in assessing risk of damage: a comparison of trap material and bait. En: *Slug & Snail Pests in Agriculture*. Henderson, I.F. (Ed.). British Crop Protection Council. Symposium Proceedings N° 66 Farnham. Páginas: 133-140.
- Young, A.G., Port, G.R., Emmet, B.J. y Green, D.I. 1991. Development of a forecast of slug activity: models to relate slug activity to meteorological conditions. *Crop Protection*, 10: 413-415.

APÉNDICES

APÉNDICE 1 **Efecto de los filtros en el cálculo automático de los parámetros de actividad.**

Filtro de entrada: distancia mínima (cm)

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

Especie: *Cantareus aspersus*

(FIGURA 2.12; p. 42)

(n= 100 en todos los casos)

Distancia mínima	0,05 cm \bar{x} =2955,77 e.t. =207,14 r.p.=255,31	0,1 cm \bar{x} =2916,26 e.t. =204,71 r.p.=252,18	0,2 cm \bar{x} =2894,56 e.t. =203,28 r.p.=250,18	0,3 cm \bar{x} =2876,49 e.t. =202,18 r.p.=248,33
0,1 cm \bar{x} =2916,26 e.t. =204,71 r.p.= 252,18	mds 57,35 p >0,05			
0,2 cm \bar{x} =2894,56 e.t. =203,28 r.p.= 250,18	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05		
0,3 cm \bar{x} =2876,49 e.t. =202,18 r.p.= 248,33	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	
0,4 cm \bar{x} =2859,11 e.t. =201,08 r.p.=246,51	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: distancia mínima (cm)

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

Especie: *Deroceras reticulatum*

(FIGURA 2.12; p. 42)

(n= 100 en todos los casos)

Distancia mínima	0,2 cm \bar{x} =495,35 e.t. =30,71 r.p.=256,99	0,4 cm \bar{x} =490,05 e.t. =30,70 r.p.=252,72	0,5 cm \bar{x} =488,32 e.t. =30,69 r.p.=251,09	0,7 cm \bar{x} =484,74 e.t. =30,65 r.p.=247,70
0,4 cm \bar{x} =490,05 e.t. =30,70 r.p.=252,72	mds 57,35 p >0,05			
0,5 cm \bar{x} =488,32 e.t. =30,69 r.p.= 251,09	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05		
0,7 cm \bar{x} =484,74 e.t. =30,65 r.p.= 247,70	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	
1 cm \bar{x} =480,46 e.t. =30,69 r.p.=244,01	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: distancia mínima (cm)
Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)
Especie: *Cantareus aspersus*

(FIGURA 2.13; p. 43)

(n= 100 en todos los casos)

Distancia mínima	0,05 cm — \bar{x} =0,167 e.t. =0,011 r.p.=210,10	0,1 cm — \bar{x} =0,188 e.t. =0,012 r.p.=237,60	0,2 cm — \bar{x} =0,201 e.t. =0,013 r.p.=256,09	0,3 cm — \bar{x} =0,211 e.t. =0,014 r.p.=269,69
0,1 cm — \bar{x} =0,188 e.t. =0,012 r.p.= 237,60	mds 57,35 p >0,05			
0,2 cm — \bar{x} =0,201 e.t. =0,013 r.p.= 256,09	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05		
0,3 cm — \bar{x} =0,211 e.t. =0,014 r.p.= 269,69	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	
0,4 cm — \bar{x} =0,218 e.t. =0,014 r.p.=279,03	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: distancia mínima (cm)
Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)
Especie: *Deroceras reticulatum*
 (FIGURA 2.13; p. 43)

(n= 100 en todos los casos)

Distancia mínima	0,2 cm $\bar{x}=0,025$ e.t.=0,00098 r.p.=180,63	0,4 cm $\bar{x}=0,029$ e.t.=0,00094 r.p.=234,17	0,5 cm $\bar{x}=0,030$ e.t.=0,00092 r.p.=252,52	0,7 cm $\bar{x}=0,032$ e.t.=0,00095 r.p.=280,79
0,4 cm $\bar{x}=0,029$ e.t.=0,00094 r.p.= 234,17	mds 57,35 p >0,05			
0,5 cm $\bar{x}=0,030$ e.t.=0,00092 r.p.= 252,52	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05		
0,7 cm $\bar{x}=0,032$ e.t.=0,00095 r.p.= 280,79	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	
1 cm $\bar{x}=0,033$ e.t.=0,00097 r.p.=304,40	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: frecuencia de muestreo

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

Especie: *Cantareus aspersus*

(FIGURA 2.14; p. 44)

(n= 100 en todos los casos)

Frecuencia de muestreo	1 \bar{x} =3028,77 e.t. =211,80 r.p.=264,32	2 \bar{x} =2032,78 e.t. =203,28 r.p.=256,15	3 \bar{x} =2799,34 e.t. =197,46 r.p.=249,81	4 \bar{x} =2714,90 e.t. =193,19 r.p.=243,73
2 \bar{x} =2032,78 e.t. =203,28 r.p.= 256,15	mds 57,35 p >0,05			
3 \bar{x} =2799,34 e.t. =197,46 r.p.=249,81	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05		
4 \bar{x} =2714,90 e.t. =193,19 r.p.=243,73	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	
5 \bar{x} =2640,83 e.t. =188,562 r.p.=238,49	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa

p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: frecuencia de muestreo

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

Especie: *Deroceras reticulatum*

(FIGURA 2.14; p. 44)

(n= 100 en todos los casos)

Frecuencia de muestreo	1 — \bar{x} =508,68 e.t. =31,59 r.p.=263,01	2 — \bar{x} =497,47 e.t. =31,16 r.p.=256,51	3 — \bar{x} =488,32 e.t. =30,69 r.p.=250,83	4 — \bar{x} =477,58 e.t. =30,09 r.p.=244,27
2 — \bar{x} =497,47 e.t. =31,16 r.p.=256,51	mds 57,35 p >0,05			
3 — \bar{x} =488,32 e.t. =30,69 r.p.= 250,83	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05		
4 — \bar{x} =477,58 e.t. =30,09 r.p.=244,27	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	
5 — \bar{x} =467,33 e.t. =29,53 r.p.=237,88	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa

p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: frecuencia de muestreo

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

Especie: *Cantareus aspersus*

(FIGURA 2.15; p. 45)

(n= 100 en todos los casos)

Frecuencia de muestreo	1 $\bar{x}=0,228$ e.t.=0,015 r.p.=295,06	2 $\bar{x}=0,201$ e.t.=0,013 r.p.=263,58	3 $\bar{x}=0,187$ e.t.=0,012 r.p.=245,74	4 $\bar{x}=0,175$ e.t.=0,011 r.p.=230,22
2 $\bar{x}=0,201$ e.t.=0,013 r.p.= 263,58	mds 57,35 p >0,05			
3 $\bar{x}=0,187$ e.t.=0,012 r.p.=245,74	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05		
4 $\bar{x}=0,175$ e.t.=0,011 r.p.=230,22	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	
5 $\bar{x}=0,166$ e.t.=0,010 r.p.=217,90	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa

p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: frecuencia de muestreo

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

Especie: *Deroceras reticulatum*

(FIGURA 2.15; p. 45)

(n= 100 en todos los casos)

Frecuencia de muestreo	1 $\bar{x}=0,037$ e.t.=0,00107 r.p.=339,46	2 $\bar{x}=0,033$ e.t.=0,00098 r.p.=281,00	3 $\bar{x}=0,030$ e.t.=0,00092 r.p.=239,29	4 $\bar{x}=0,028$ e.t.=0,00094 r.p.=209,48
2 $\bar{x}=0,033$ e.t.=0,00098 r.p.=281,00	mds 57,35 p <0,05			
3 $\bar{x}=0,030$ e.t.=0,00092 r.p.= 239,29	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05		
4 $\bar{x}=0,028$ e.t.=0,00094 r.p.=209,48	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	
5 $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,00087 r.p.=183,29	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: velocidad de inicio/finalización de desplazamiento

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

Especie: *Cantareus aspersus*

(FIGURA 2.16; p. 46)

(n= 100 en todos los casos)

Velocidad de inicio/finalización de desplazamiento	0,02/0,01 cm/s — \bar{x} =8816,40 e.t. =416,81 r.p.=421,63	0,04/0,03 cm/s — \bar{x} =4431,30 e.t. =247,71 r.p.=325,66	0,05/0,04 cm/s — \bar{x} =2730,30 e.t. =189,55 r.p.=253,96	0,06/0,05 cm/s — \bar{x} =1497,90 e.t. =136,28 r.p.=180,08
0,04/0,03 cm/s — \bar{x} =4431,30 e.t. =247,71 r.p.= 325,66	mds 57,35 p <0,05			
0,05/0,04 cm/s — \bar{x} =2730,30 e.t. =189,55 r.p.= 253,96	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05		
0,06/0,05 cm/s — \bar{x} =1497,90 e.t. =136,28 r.p.= 180,08	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	
0,08/0,07 cm/s — \bar{x} =303,00 e.t. =45,90 r.p.=71,18	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: velocidad de inicio/finalización de desplazamiento

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

Especie: *Deroceras reticulatum*

(FIGURA 2.16; p. 46)

(n= 100 en todos los casos)

Velocidad de inicio/finalización de desplazamiento	0,01/0,009 cm/s \bar{x} =12721,80 e.t. =657,82 r.p.=393,29	0,02/0,01 cm/s \bar{x} =10869,90 e.t. =618,91 r.p.=367,23	0,05/0,04 cm/s \bar{x} =4415,70 e.t. =393,54 r.p.=239,20	0,06/0,05 cm/s \bar{x} =2662,50 e.t. =303,53 r.p.=184,28
0,02/0,01 cm/s \bar{x} =10869,90 e.t. =618,91 r.p.= 367,23	mds 57,35 p >0,05			
0,05/0,04 cm/s \bar{x} =4415,70 e.t. =393,54 r.p.= 239,20	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05		
0,06/0,05 cm/s \bar{x} =2662,50 e.t. =303,53 r.p.= 184,28	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	
0,1/0,09 cm/s \bar{x} =281,70 e.t. =59,89 r.p.=68,52	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa

p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: velocidad de inicio/finalización de desplazamiento

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

Especie: *Cantareus aspersus*

(FIGURA 2.17; p. 47)

(n= 100 en todos los casos)

Velocidad de inicio/finalización de desplazamiento	0,02/0,01 cm/s \bar{x} =17,29 e.t. =0,85 r.p.=304,74	0,04/0,03 cm/s \bar{x} =20,85 e.t. =1,02 r.p.=341,60	0,05/0,04 cm/s \bar{x} =17,07 e.t. =0,99 r.p.=294,53	0,06/0,05 cm/s \bar{x} =11,94 e.t. =0,88 r.p.=222,97
0,04/0,03 cm/s \bar{x} =20,85 e.t. =1,02 r.p.= 341,60	mds 57,35 p >0,05			
0,05/0,04 cm/s \bar{x} =17,07 e.t. =0,99 r.p.= 294,53	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05		
0,06/0,05 cm/s \bar{x} =11,94 e.t. =0,88 r.p.= 222,97	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	
0,08/0,07 cm/s \bar{x} =3,78 e.t. =0,49 r.p.=88,68	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa

p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: velocidad de inicio/finalización de desplazamiento

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

Especie: *Deroceras reticulatum*

(FIGURA 2.17; p. 47)

(n= 100 en todos los casos)

Velocidad de inicio/finalización de desplazamiento	0,01/0,009 cm/s — \bar{x} =29,45 e.t. =2,02 r.p.= 351,98	0,02/0,01 cm/s — \bar{x} =20,62 e.t. =1,04 r.p.=302,95	0,05/0,04 cm/s — \bar{x} =20,21 e.t. =1,49 r.p.=280,78	0,06/0,05 cm/s — \bar{x} =16,48 e.t. =1,52 r.p.=237,72
0,02/0,01 cm/s — \bar{x} =20,62 e.t. =1,04 r.p.= 302,95	mds 57,35 p >0,05			
0,05/0,04 cm/s — \bar{x} =20,21 e.t. =1,49 r.p.= 280,78	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05		
0,06/0,05 cm/s — \bar{x} =16,48 e.t. =1,52 r.p.= 237,72	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	
0,1/0,09 cm/s — \bar{x} =2,78 e.t. =0,48 r.p.=79,08	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: intervalo de muestreo

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

Especie: *Cantareus aspersus*

(FIGURA 2.18; p. 48)

(n= 100 en todos los casos)

Intervalo de muestreo	1 \bar{x} =2976,90 e.t. =195,43 r.p.=270,90	2 \bar{x} =2891,40 e.t. =191,03 r.p.=264,91	3 \bar{x} =2730,30 e.t. =189,55 r.p.=250,86	4 \bar{x} =2596,80 e.t. =192,45 r.p.=238,80
2 \bar{x} =2891,40 e.t. =191,03 r.p.=264,91	mds 57,35 p >0,05			
3 \bar{x} =2730,30 e.t. =189,55 r.p.=250,86	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05		
4 \bar{x} =2596,80 e.t. =192,45 r.p.=238,80	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	
5 \bar{x} =2473,50 e.t. =194,64 r.p.=227,04	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa

p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: intervalo de muestreo

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

Especie: *Deroceras reticulatum*

(FIGURA 2.18; p. 48)

(n= 100 en todos los casos)

Intervalo de muestreo	1 \bar{x} =10025,40 e.t. =572,13 r.p.=231,69	2 \bar{x} =10548,60 e.t. =600,20 r.p.=244,86	3 \bar{x} =10869,90 e.t. =618,91 r.p.=253,38	4 \bar{x} =11114,40 e.t. =633,66 r.p.=259,21
2 \bar{x} =10548,60 e.t. =600,20 r.p.=244,86	mds 57,35 p >0,05			
3 \bar{x} =10869,90 e.t. =618,91 r.p.= 253,38	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05		
4 \bar{x} =11114,40 e.t. =633,66 r.p.=259,21	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	
5 \bar{x} =11279,70 e.t. =643,52 r.p.=263,38	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05	mds 57,35 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa

p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: intervalo de muestreo
Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento
Especie: *Cantareus aspersus*
 (FIGURA 2.19; p. 49)

(n= 100 en todos los casos)

Intervalo de muestreo	1 $\bar{x}=31,66$ e.t.=1,72 r.p.=361,26	2 $\bar{x}=22,37$ e.t.=1,22 r.p.=294,02	3 $\bar{x}=17,07$ e.t.=0,99 r.p.=236,60	4 $\bar{x}=13,96$ e.t.=0,84 r.p.=197,88
2 $\bar{x}=22,37$ e.t.=1,22 r.p.=294,02	mds 57,35 p <0,05			
3 $\bar{x}=17,07$ e.t.=0,99 r.p.= 236,60	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05		
4 $\bar{x}=13,96$ e.t.=0,84 r.p.=197,88	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	
5 $\bar{x}=11,60$ e.t.=0,78 r.p.=162,75	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Filtro de entrada: intervalo de muestreo
Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento
Especie: *Deroceas reticulatum*
 (FIGURA 2.19; p. 49)

(n= 100 en todos los casos)

Intervalo de muestreo	1 $\bar{x}=42,13$ e.t.=2,76 r.p.=370,51	2 $\bar{x}=26,76$ e.t.=1,47 r.p.=292,71	3 $\bar{x}=20,62$ e.t.=1,04 r.p.=236,44	4 $\bar{x}=17,15$ e.t.=0,82 r.p.=195,65
2 $\bar{x}=26,76$ e.t.=1,47 r.p.=292,71	mds 57,35 p <0,05			
3 $\bar{x}=20,62$ e.t.=1,04 r.p.= 236,44	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05		
4 $\bar{x}=17,15$ e.t.=0,82 r.p.=195,65	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05	
5 $\bar{x}=14,51$ e.t.=0,69 r.p.=157,20	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p <0,05	mds 57,35 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

APÉNDICE 2

Efecto de la duración del experimento en la actividad.

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

(FIGURA 2.26; p. 53)

Nº de día	1 (n=59) \bar{x} =11162,54 e.t. =1204,69 r.p.=119,75	2 (n=40) \bar{x} =12169,50 e.t. =1242,23 r.p.=140,15	3 (n=38) \bar{x} =11525,53 e.t. =1326,54 r.p.=128,03	4 (n=36) \bar{x} =12789,17 e.t. =1484,10 r.p.=140,09	5 (n=35) \bar{x} =12275,14 e.t. =1514,31 r.p.=130,57	6 (n=28) \bar{x} =11867,14 e.t. =1858,18 r.p.=127,64
2 (n=40) \bar{x} =12169,50 e.t. =1242,23 r.p.=140,15	mds 46,97 p >0,05					
3 (n=38) \bar{x} =11525,53 e.t. =1326,54 r.p.=128,04	mds 47,70 p >0,05	mds 51,95 p >0,05				
4 (n=36) \bar{x} =12789,17 e.t. =1484,11 r.p.=140,10	mds 48,50 p >0,05	mds 52,69 p >0,05	mds 53,34 p >0,05			
5 (n=35) \bar{x} =12275,14 e.t. =1514,32 r.p.=130,57	mds 48,93 p >0,05	mds 53,08 p >0,05	mds 53,73 p >0,05	mds 54,44 p >0,05		
6 (n=28) \bar{x} =11867,14 e.t. =1858,18 r.p.=127,64	mds 52,63 p >0,05	mds 56,51 p >0,05	mds 57,12 p >0,05	mds 57,79 p >0,05	mds 58,15 p >0,05	
7 (n=25) \bar{x} =12898,80 e.t. =1837,09 r.p.=138,66	mds 54,73 p >0,05	mds 58,47 p >0,05	mds 59,06 p >0,05	mds 59,71 p >0,05	mds 60,05 p >0,05	mds 63,11 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

(FIGURA 2.20; p. 51)

Nº de día	1 (n=63) $\bar{x}=5,48$ e.t.=0,47 r.p.=191,83	2 (n=46) $\bar{x}=2,84$ e.t.=0,30 r.p.=122,62	3 (n=41) $\bar{x}=3,39$ e.t.=0,34 r.p.=149,05	4 (n=39) $\bar{x}=2,56$ e.t.=0,33 r.p.=120,54	5 (n=40) $\bar{x}=3,76$ e.t.=0,50 r.p.=149,48	6 (n=30) $\bar{x}=2,71$ e.t.=0,40 r.p.=113,67
2 (n=46) $\bar{x}=2,84$ e.t.=0,30 r.p.=122,62	mds 48,55 p <0,05					
3 (n=41) $\bar{x}=3,39$ e.t.=0,34 r.p.=149,05	mds 50,24 p >0,05	mds 53,77 p >0,05				
4 (n=39) $\bar{x}=2,56$ e.t.=0,33 r.p.=120,54	mds 51,01 p <0,05	mds 54,50 p >0,05	mds 56,00 p >0,05			
5 (n=40) $\bar{x}=3,76$ e.t.=0,50 r.p.=149,48	mds 50,62 p >0,05	mds 54,13 p >0,05	mds 55,64 p >0,05	mds 56,34 p >0,05		
6 (n=30) $\bar{x}=2,71$ e.t.=0,40 r.p.=113,67	mds 55,54 p <0,05	mds 58,75 p >0,05	mds 60,15 p >0,05	mds 60,80 p >0,05	mds 60,47 p >0,05	
7 (n=26) $\bar{x}=2,23$ e.t.=0,35 r.p.=108,77	mds 58,36 p <0,05	mds 61,43 p >0,05	mds 62,77 p >0,05	mds 63,39 p >0,05	mds 63,0761 p >0,05	mds 67,08 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

(FIGURA 2.27; p. 53)

Nº de día	1 (n=63) — \bar{x} =3672,00 e.t. =438,74 r.p.=151,78	2 (n=46) — \bar{x} =4781,86 e.t. =780,55 r.p.=147,67	3 (n=41) — \bar{x} =4062,63 e.t. =591,95 r.p.=154,94	4 (n=39) — \bar{x} =3487,50 e.t. =894,35 r.p.=124,12	5 (n=40) — \bar{x} =4152,16 e.t. =724,41 r.p.=145,34	6 (n=30) — \bar{x} =3742,50 e.t. =604,23 r.p.=150,67
2 (n=46) — \bar{x} =4781,86 e.t. =780,55 r.p.=147,67	mds 48,55 p >0,05					
3 (n=41) — \bar{x} =4062,63 e.t. =591,95 r.p.=154,94	mds 50,24 p >0,05	mds 53,77 p >0,05				
4 (n=39) — \bar{x} =3487,50 e.t. =894,35 r.p.=124,12	mds 51,01 p >0,05	mds 54,50 p >0,05	mds 56,00 p >0,05			
5 (n=40) — \bar{x} =4152,16 e.t. =724,41 r.p.=145,34	mds 50,62 p >0,05	mds 54,13 p >0,05	mds 55,64 p >0,05	mds 56,34 p >0,05		
6 (n=30) — \bar{x} =3742,50 e.t. =604,23 r.p.=150,67	mds 55,54 p >0,05	mds 58,75 p >0,05	mds 60,15 p >0,05	mds 60,80 p >0,05	mds 60,47 p >0,05	
7 (n=26) — \bar{x} =2263,64 e.t. =691,38 r.p.=110,52	mds 58,36 p >0,05	mds 61,43 p >0,05	mds 62,77 p >0,05	mds 63,39 p >0,05	mds 63,07 p >0,05	mds 67,08 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

(FIGURA 2.28; p. 53)

Nº de día	1 (n=63) $\bar{x}=1,78$ e.t.=0,42 r.p.=122,41	2 (n=46) $\bar{x}=1,44$ e.t.=0,17 r.p.=139,57	3 (n=41) $\bar{x}=1,42$ e.t.=0,15 r.p.=145,60	4 (n=39) $\bar{x}=2,00$ e.t.=0,24 r.p.=163,51	5 (n=40) $\bar{x}=1,57$ e.t.=0,13 r.p.=153,28	6 (n=30) $\bar{x}=1,86$ e.t.=0,29 r.p.=152,80
2 (n=46) $\bar{x}=1,44$ e.t.=0,17 r.p.=139,57	mds 48,55 p >0,05					
3 (n=41) $\bar{x}=1,42$ e.t.=0,15 r.p.=145,60	mds 50,24 p >0,05	mds 53,77 p >0,05				
4 (n=39) $\bar{x}=2,00$ e.t.=0,24 r.p.=163,51	mds 51,01 p >0,05	mds 54,50 p >0,05	mds 56,00 p >0,05			
5 (n=40) $\bar{x}=1,57$ e.t.=0,13 r.p.=153,28	mds 50,62 p >0,05	mds 54,13 p >0,05	mds 55,64 p >0,05	mds 56,34 p >0,05		
6 (n=30) $\bar{x}=1,86$ e.t.=0,29 r.p.=152,80	mds 55,54 p >0,05	mds 58,75 p >0,05	mds 60,15 p >0,05	mds 60,80 p >0,05	mds 60,47 p >0,05	
7 (n=26) $\bar{x}=1,55$ e.t.=0,32 r.p.=136,98	mds 58,36 p >0,05	mds 61,43 p >0,05	mds 62,77 p >0,05	mds 63,39 p >0,05	mds 63,07 p >0,05	mds 67,08 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

(FIGURA 2.21; p. 51)

Nº de día	1 (n=63) \bar{x} =7311,50 e.t.=1161,24 r.p.=88,35	2 (n=46) \bar{x} =14974,88 e.t. =1959,04 r.p.=140,79	3 (n=41) \bar{x} =15793,42 e.t. =2024,62 r.p.=146,32	4 (n=39) \bar{x} =19643,33 e.t. =2110,72 r.p.=163,51	5 (n=40) \bar{x} =19646,76 e.t. =2076,04 r.p.=168,30	6 (n=30) \bar{x} =18893,57 e.t. =2406,16 r.p.=164,22
2 (n=46) \bar{x} =14974,88 e.t. =1959,04 r.p.=140,79	mds 48,55 p <0,05					
3 (n=41) \bar{x} =15793,42 e.t. =2024,62 r.p.=146,32	mds 50,24 p <0,05	mds 53,77 p >0,05				
4 (n=39) \bar{x} =19643,33 e.t. =2110,72 r.p.=163,51	mds 51,01 p <0,05	mds 54,50 p >0,05	mds 56,00 p >0,05			
5 (n=40) \bar{x} =19646,76 e.t. =2076,04 r.p.=168,30	mds 50,62 p <0,05	mds 54,13 p >0,05	mds 55,64 p >0,05	mds 56,34 p >0,05		
6 (n=30) \bar{x} =18893,57 e.t. =2406,16 r.p.=164,22	mds 55,54 p <0,05	mds 58,75 p >0,05	mds 60,15 p >0,05	mds 60,80 p >0,05	mds 60,47 p >0,05	
7 (n=26) \bar{x} =20882,73 e.t. =2946,34 r.p.=179,92	mds 58,36 p <0,05	mds 61,43 p >0,05	mds 62,77 p >0,05	mds 63,39 p >0,05	mds 63,07 p >0,05	mds 67,08 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa

p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

(FIGURA 2.22; p. 51)

Nº de día	1 (n=60) — \bar{x} =17064,50 e.t. =1193,42 r.p.=186,94	2 (n=43) — \bar{x} =9277,67 e.t. =1283,03 r.p.=123,57	3 (n=38) — \bar{x} =11013,95 e.t. =1702,59 r.p.=138,71	4 (n=36) — \bar{x} =7431,67 e.t. =1333,79 r.p.=110,25	5 (n=37) — \bar{x} =7307,03 e.t. =1220,65 r.p.=108,01	6 (n=28) — \bar{x} =7748,57 e.t. =1575,37 r.p.=110,45
2 (n=43) — \bar{x} =9277,67 e.t. =1283,03 r.p.=123,57	mds 46,34 p <0,05					
3 (n=38) — \bar{x} =11013,95 e.t. =1702,59 r.p.=138,71	mds 48,09 p <0,05	mds 51,64 p >0,05				
4 (n=36) — \bar{x} =7431,67 e.t. =1333,79 r.p.=110,25	mds 48,90 p <0,05	mds 52,40 p >0,05	mds 53,95 p >0,05			
5 (n=37) — \bar{x} =7307,03 e.t. =1220,65 r.p.=108,01	mds 48,48 p <0,05	mds 52,01 p >0,05	mds 53,57 p >0,05	mds 54,30 p >0,05		
6 (n=28) — \bar{x} =7748,57 e.t. =1575,37 r.p.=110,45	mds 53,09 p <0,05	mds 56,33 p >0,05	mds 57,77 p >0,05	mds 58,45 p >0,05	mds 58,10 p >0,05	
7 (n=22) — \bar{x} =6815,45 e.t. =1934,77 r.p.=96,41	mds 57,81 p <0,05	mds 60,80 p >0,05	mds 62,14 p >0,05	mds 62,77 p >0,05	mds 62,45 p >0,05	mds 66,08 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

(FIGURA 2.23; p. 52)

Nº de día	1 (n=63) — \bar{x} =566,32 e.t. =27,62 r.p.=224,03	2 (n=46) — \bar{x} =298,77 e.t. =21,17 r.p.=130,46	3 (n=41) — \bar{x} =304,01 e.t. =24,63 r.p.=134,07	4 (n=39) — \bar{x} =260,48 e.t. =20,18 r.p.=117,36	5 (n=40) — \bar{x} =300,33 e.t. =29,15 r.p.=127,68	6 (n=30) — \bar{x} =252,71 e.t. =25,32 r.p.=108,00
2 (n=46) — \bar{x} =298,77 e.t. =21,17 r.p.=130,46	mds 48,55 p <0,05					
3 (n=41) — \bar{x} =304,01 e.t. =24,63 r.p.=134,07	mds 50,24 p <0,05	mds 53,77 p >0,05				
4 (n=39) — \bar{x} =260,48 e.t. =20,18 r.p.=117,36	mds 51,01 p <0,05	mds 54,50 p >0,05	mds 56,00 p >0,05			
5 (n=40) — \bar{x} =300,33 e.t. =29,15 r.p.=127,68	mds 50,62 p <0,05	mds 54,13 p >0,05	mds 55,64 p >0,05	mds 56,34 p >0,05		
6 (n=30) — \bar{x} =252,71 e.t. =25,32 r.p.=108,00	mds 55,54 p <0,05	mds 58,75 p >0,05	mds 60,15 p >0,05	mds 60,80 p >0,05	mds 60,47 p >0,05	
7 (n=26) — \bar{x} =202,06 e.t. =23,50 r.p.=85,35	mds 58,36 p <0,05	mds 61,43 p >0,05	mds 62,77 p >0,05	mds 63,39 p >0,05	mds 63,07 p >0,05	mds 67,08 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

(FIGURA 2.29; p. 54)

Nº de día	1 (n=63) $\bar{x}=0,027$ e.t.=0,0009 r.p.=154,12	2 (n=46) $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,0014 r.p.=141,85	3 (n=41) $\bar{x}=0,025$ e.t.=0,0013 r.p.=135,65	4 (n=39) $\bar{x}=0,027$ e.t.=0,0018 r.p.=153,69	5 (n=40) $\bar{x}=0,024$ e.t.=0,0016 r.p.=133,43	6 (n=30) $\bar{x}=0,023$ e.t.=0,0021 r.p.=124,00
2 (n=46) $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,0014 r.p.=141,85	mds 48,55 p >0,05					
3 (n=41) $\bar{x}=0,025$ e.t.=0,0013 r.p.=135,65	mds 50,24 p >0,05	mds 53,77 p >0,05				
4 (n=39) $\bar{x}=0,027$ e.t.=0,0018 r.p.=153,69	mds 51,01 p >0,05	mds 54,50 p >0,05	mds 56,00 p >0,05			
5 (n=40) $\bar{x}=0,024$ e.t.=0,0016 r.p.=133,43	mds 50,62 p >0,05	mds 54,13 p >0,05	mds 55,64 p >0,05	mds 56,34 p >0,05		
6 (n=30) $\bar{x}=0,023$ e.t.=0,0021 r.p.=124,00	mds 55,54 p >0,05	mds 58,75 p >0,05	mds 60,15 p >0,05	mds 60,80 p >0,05	mds 60,47 p >0,05	
7 (n=26) $\bar{x}=0,027$ e.t.=0,0018 r.p.=150,31	mds 58,36 p >0,05	mds 61,43 p >0,05	mds 62,77 p >0,05	mds 63,39 p >0,05	mds 63,07 p >0,05	mds 67,08 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

(FIGURA 2.24; p. 52)

Nº de día	1 (n=63) \bar{x} =28,42 e.t. =1,63 r.p.=219,45	2 (n=46) \bar{x} =13,93 e.t. =1,06 r.p.=127,58	3 (n=41) \bar{x} =14,00 e.t. =1,20 r.p.=129,96	4 (n=39) \bar{x} =13,22 e.t. =1,23 r.p.=126,62	5 (n=40) \bar{x} =14,38 e.t. =1,37 r.p.=130,98	6 (n=30) \bar{x} =11,89 e.t. =1,35 r.p.=107,52
2 (n=46) \bar{x} =13,93 e.t. =1,06 r.p.=127,58	mds 48,55 p <0,05					
3 (n=41) \bar{x} =14,00 e.t. =1,20 r.p.=129,96	mds 50,24 p <0,05	mds 53,77 p >0,05				
4 (n=39) \bar{x} =13,22 e.t. =1,23 r.p.=126,62	mds 51,01 p <0,05	mds 54,50 p >0,05	mds 56,00 p >0,05			
5 (n=40) \bar{x} =14,38 e.t. =1,37 r.p.=130,98	mds 50,62 p <0,05	mds 54,13 p >0,05	mds 55,64 p >0,05	mds 56,34 p >0,05		
6 (n=30) \bar{x} =11,89 e.t. =1,35 r.p.=107,52	mds 55,54 p <0,05	mds 58,75 p >0,05	mds 60,15 p >0,05	mds 60,80 p >0,05	mds 60,47 p >0,05	
7 (n=26) \bar{x} =10,27 e.t. =1,40 r.p.=89,62	mds 58,36 p <0,05	mds 61,43 p >0,05	mds 62,77 p >0,05	mds 63,39 p >0,05	mds 63,07 p >0,05	mds 67,08 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

(FIGURA 2.25; p. 52)

Nº de día	1 (n=63) \bar{x} =807,20 e.t. =165,72 r.p.=199,16	2 (n=46) \bar{x} =309,98 e.t. =84,93 r.p.=130,95	3 (n=41) \bar{x} =360,32 e.t. =140,76 r.p.=129,94	4 (n=39) \bar{x} =319,33 e.t. =85,46 r.p.=123,38	5 (n=40) \bar{x} =417,24 e.t. =104,94 r.p.=142,88	6 (n=30) \bar{x} =404,68 e.t. =155,29 r.p.=120,45
2 (n=46) \bar{x} =309,98 e.t. =84,93 r.p.=130,95	mds 48,55 p <0,05					
3 (n=41) \bar{x} =360,32 e.t. =140,76 r.p.=129,94	mds 50,24 p <0,05	mds 53,77 p >0,05				
4 (n=39) \bar{x} =319,33 e.t. =85,46 r.p.=123,38	mds 51,01 p <0,05	mds 54,50 p >0,05	mds 56,00 p >0,05			
5 (n=40) \bar{x} =417,24 e.t. =104,94 r.p.=142,88	mds 50,62 p <0,05	mds 54,13 p >0,05	mds 55,64 p >0,05	mds 56,34 p >0,05		
6 (n=30) \bar{x} =404,68 e.t. =155,29 r.p.=120,45	mds 55,54 p <0,05	mds 58,75 p >0,05	mds 60,15 p >0,05	mds 60,80 p >0,05	mds 60,47 p >0,05	
7 (n=26) \bar{x} =145,50 e.t. =21,62 r.p.=104,48	mds 58,36 p <0,05	mds 61,43 p >0,05	mds 62,77 p >0,05	mds 63,39 p >0,05	mds 63,07 p >0,05	mds 67,08 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

(FIGURA 2.38; p. 57)

Nº de día	1 (n=54) — \bar{x} =6658,99 e.t. =825,55 r.p.=173,43	2 (n=44) — \bar{x} =6979,84 e.t. =1157,88 r.p.=159,90	3 (n=35) — \bar{x} =4812,86 e.t. =577,92 r.p.=139,70	4 (n=38) — \bar{x} =5196,46 e.t. =791,19 r.p.=151,22	5 (n=38) — \bar{x} =6504,47 e.t. =1297,46 r.p.=153,56	6 (n=42) — \bar{x} =3698,57 e.t. =548,28 r.p.=107,54
2 (n=44) — \bar{x} =6979,84 e.t. =1157,88 r.p.=159,90	mds 52,45 p >0,05					
3 (n=35) — \bar{x} =4812,86 e.t. =577,92 r.p.=139,70	mds 56,05 p >0,05	mds 58,50 p >0,05				
4 (n=38) — \bar{x} =5196,46 e.t. =791,19 r.p.=151,22	mds 54,69 p >0,05	mds 57,20 p >0,05	mds 60,51 p >0,05			
5 (n=38) — \bar{x} =6504,47 e.t. =1297,46 r.p.=153,56	mds 54,69 p >0,05	mds 57,20 p >0,05	mds 60,51 p >0,05	mds 59,25 p >0,05		
6 (n=42) — \bar{x} =3698,57 e.t. =548,28 r.p.=107,54	mds 53,14 p <0,05	mds 55,72 p >0,05	mds 59,11 p >0,05	mds 57,83 p >0,05	mds 57,83 p >0,05	
7 (n=43) — \bar{x} =4871,16 e.t.= 731,64 r.p.=138,95	mds 52,79 p >0,05	mds 55,38 p >0,05	mds 58,80 p >0,05	mds 57,50 p >0,05	mds 57,50 p >0,05	mds 56,03 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

(FIGURA 2.30; p. 55)

Nº de día	1 (n=48) $\bar{x}=8,42$ e.t.=0,72 r.p.=185,90	2 (n=46) $\bar{x}=6,24$ e.t.=0,61 r.p.=142,39	3 (n=45) $\bar{x}=6,16$ e.t.=0,40 r.p.=154,18	4 (n=38) $\bar{x}=7,82$ e.t.=0,94 r.p.=172,76	5 (n=40) $\bar{x}=6,33$ e.t.=0,46 r.p.=152,35	6 (n=41) $\bar{x}=5,12$ e.t.=0,40 r.p.=124,50
2 (n=46) $\bar{x}=6,24$ e.t.=0,61 r.p.=142,39	mds 54,01 p >0,05					
3 (n=45) $\bar{x}=6,16$ e.t.=0,40 r.p.=154,18	mds 54,32 p >0,05	mds 54,88 p >0,05				
4 (n=38) $\bar{x}=7,82$ e.t.=0,94 r.p.=172,76	mds 56,84 p >0,05	mds 57,38 p >0,05	mds 57,67 p >0,05			
5 (n=40) $\bar{x}=6,33$ e.t.=0,46 r.p.=152,35	mds 56,04 p >0,05	mds 56,59 p >0,05	mds 56,88 p >0,05	mds 59,30 p >0,05		
6 (n=41) $\bar{x}=5,12$ e.t.=0,40 r.p.=124,50	mds 55,67 p <0,05	mds 56,22 p >0,05	mds 56,51 p >0,05	mds 58,94 p >0,05	mds 58,17 p >0,05	
7 (n=40) $\bar{x}=4,70$ e.t.=0,37 r.p.=109,41	mds 56,04 p <0,05	mds 56,59 p >0,05	mds 56,88 p >0,05	mds 59,30 p <0,05	mds 58,53 p >0,05	mds 58,17 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

(FIGURA 2.31; p. 55)

Nº de día	1 (n=48) \bar{x} =9839,38 e.t. =1097,64 r.p.=199,76	2 (n=46) \bar{x} =7038,91 e.t. =1091,10 r.p.=160,79	3 (n=45) \bar{x} =5180,67 e.t. =506,10 r.p.=147,86	4 (n=38) \bar{x} =7168,42 e.t. =1203,84 r.p.=164,67	5 (n=40) \bar{x} =4284,79 e.t. =415,20 r.p.=128,58	6 (n=41) \bar{x} =4654,61 e.t. =921,09 r.p.=117,99
2 (n=46) \bar{x} =7038,91 e.t. =1091,10 r.p.=160,79	mds 54,01 p >0,05					
3 (n=45) \bar{x} =5180,67 e.t. =506,10 r.p.=147,86	mds 54,32 p >0,05	mds 54,88 p >0,05				
4 (n=38) \bar{x} =7168,42 e.t. =1203,84 r.p.=164,67	mds 56,84 p >0,05	mds 57,38 p >0,05	mds 57,67 p >0,05			
5 (n=40) \bar{x} =4284,79 e.t. =415,20 r.p.=128,58	mds 56,04 p <0,05	mds 56,59 p >0,05	mds 56,88 p >0,05	mds 59,30 p >0,05		
6 (n=41) \bar{x} =4654,61 e.t. =921,09 r.p.=117,99	mds 55,67 p <0,05	mds 56,22 p >0,05	mds 56,51 p >0,05	mds 58,94 p >0,05	mds 58,17 p >0,05	
7 (n=40) \bar{x} =5209,67 e.t. =1130,40 r.p.=116,86	mds 56,04 p <0,05	mds 56,59 p >0,05	mds 56,88 p >0,05	mds 59,30 p >0,05	mds 58,53 p >0,05	mds 58,17 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

(FIGURA 2.39; p. 58)

Nº de día	1 (n=66) $\bar{x}=3,31$ e.t.=0,35 r.p.=171,86	2 (n=62) $\bar{x}=3,59$ e.t.=0,48 r.p.=192,65	3 (n=56) $\bar{x}=4,29$ e.t.=0,97 r.p.=210,22	4 (n=55) $\bar{x}=3,50$ e.t.=0,32 r.p.=200,43	5 (n=53) $\bar{x}=3,35$ e.t.=0,37 r.p.=191,92	6 (n=57) $\bar{x}=4,34$ e.t.=0,42 r.p.=231,23
2 (n=62) $\bar{x}=3,59$ e.t.=0,48 r.p.=192,65	mds 62,12 p >0,05					
3 (n=56) $\bar{x}=4,29$ e.t.=0,97 r.p.=210,22	mds 63,81 p >0,05	mds 64,75 p >0,05				
4 (n=55) $\bar{x}=3,50$ e.t.=0,32 r.p.=200,43	mds 64,12 p >0,05	mds 65,06 p >0,05	mds 66,67 p >0,05			
5 (n=53) $\bar{x}=3,35$ e.t.=0,37 r.p.=191,92	mds 64,78 p >0,05	mds 65,70 p >0,05	mds 67,31 p >0,05	mds 67,60 p >0,05		
6 (n=57) $\bar{x}=4,34$ e.t.=0,42 r.p.=231,23	mds 63,51 p >0,05	mds 64,45 p >0,05	mds 66,08 p >0,05	mds 66,38 p >0,05	mds 67,02 p >0,05	
7 (n=51) $\bar{x}=3,65$ e.t.=0,40 r.p.=211,08	mds 65,48 p >0,05	mds 66,39 p >0,05	mds 67,98 p >0,05	mds 68,27 p >0,05	mds 68,89 p >0,05	mds 67,70 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

(FIGURA 2.32; p. 55)

Nº de día	1 (n=66) \bar{x} =11965,00 e.t. =1566,71 r.p.=132,44	2 (n=62) \bar{x} =17782,17 e.t. =1712,66 r.p.=176,29	3 (n=56) \bar{x} =21152,00 e.t. =1668,39 r.p.=214,97	4 (n=55) \bar{x} =20201,84 e.t. =1848,71 r.p.=197,84	5 (n=53) \bar{x} =21301,95 e.t. =1738,76 r.p.=217,93	6 (n=57) \bar{x} =25996,39 e.t. =1601,53 r.p.=248,34
2 (n=62) \bar{x} =17782,17 e.t. =1712,66 r.p.=176,29	mds 62,12 p >0,05					
3 (n=56) \bar{x} =21152,00 e.t. =1668,39 r.p.=214,97	mds 63,81 p <0,05	mds 64,75 p >0,05				
4 (n=55) \bar{x} =20201,84 e.t. =1848,71 r.p.=197,84	mds 64,12 p <0,05	mds 65,06 p >0,05	mds 66,67 p >0,05			
5 (n=53) \bar{x} =21301,95 e.t. =1738,76 r.p.=217,93	mds 64,78 p <0,05	mds 65,70 p >0,05	mds 67,31 p >0,05	mds 67,60 p >0,05		
6 (n=57) \bar{x} =25996,39 e.t. =1601,53 r.p.=248,34	mds 63,51 p <0,05	mds 64,45 p <0,05	mds 66,08 p >0,05	mds 66,38 p >0,05	mds 67,02 p >0,05	
7 (n=51) \bar{x} =21806,01 e.t. =1825,40 r.p.=233,40	mds 65,48 p <0,05	mds 66,39 p >0,05	mds 67,98 p >0,05	mds 68,27 p >0,05	mds 68,89 p >0,05	mds 67,70 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

(FIGURA 2.33; p. 56)

Nº de día	1 (n=66) \bar{x} =15697,50 e.t. =1237,68 r.p.=252,28	2 (n=62) \bar{x} =11109,78 e.t. =1744,99 r.p.=187,42	3 (n=56) \bar{x} =10370,00 e.t. =1408,10 r.p.=188,96	4 (n=55) \bar{x} =9765,00 e.t. =1331,84 r.p.=193,10	5 (n=53) \bar{x} =11192,53 e.t. =1516,68 r.p.=189,89	6 (n=57) \bar{x} =10028,84 e.t. =1154,30 r.p.=190,30
2 (n=62) \bar{x} =11109,78 e.t. =1744,99 r.p.=187,42	mds 62,12 p <0,05					
3 (n=56) \bar{x} =10370,00 e.t. =1408,10 r.p.=188,96	mds 63,81 p <0,05	mds 64,75 p >0,05				
4 (n=55) \bar{x} =9765,00 e.t. =1331,84 r.p.=193,10	mds 64,12 p >0,05	mds 65,06 p >0,05	mds 66,67 p >0,05			
5 (n=53) \bar{x} =11192,53 e.t. =1516,68 r.p.=189,89	mds 64,78 p >0,05	mds 65,70 p >0,05	mds 67,31 p >0,05	mds 67,60 p >0,05		
6 (n=57) \bar{x} =10028,84 e.t. =1154,30 r.p.=190,30	mds 63,51 p <0,05	mds 64,45 p >0,05	mds 66,08 p >0,05	mds 66,38 p >0,05	mds 67,02 p >0,05	
7 (n=51) \bar{x} =11122,57 e.t. =1605,97 r.p.=192,48	mds 65,48 p <0,05	mds 66,39 p >0,05	mds 67,98 p >0,05	mds 68,27 p >0,05	mds 68,89 p >0,05	mds 67,70 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

(FIGURA 2.34; p. 56)

Nº de día	1 (n=66) \bar{x} =642,39 e.t. =58,09 r.p.=269,70	2 (n=62) \bar{x} =384,08 e.t. =37,43 r.p.=196,11	3 (n=56) \bar{x} =409,04 e.t. =23,27 r.p.=211,29	4 (n=55) \bar{x} =404,03 e.t. =30,24 r.p.=211,16	5 (n=53) \bar{x} =381,75 e.t. =31,71 r.p.=179,10	6 (n=57) \bar{x} =331,88 e.t. =21,73 r.p.=170,44
2 (n=62) \bar{x} =384,08 e.t. =37,43 r.p.=196,11	mds 62,12 p <0,05					
3 (n=56) \bar{x} =409,04 e.t. =23,27 r.p.=211,29	mds 63,81 p >0,05	mds 64,75 p >0,05				
4 (n=55) \bar{x} =404,03 e.t. =30,24 r.p.=211,16	mds 64,12 p >0,05	mds 65,06 p >0,05	mds 66,67 p >0,05			
5 (n=53) \bar{x} =381,75 e.t. =31,71 r.p.=179,10	mds 64,78 p <0,05	mds 65,70 p >0,05	mds 67,31 p >0,05	mds 67,60 p >0,05		
6 6 (n=57) \bar{x} =331,88 e.t. =21,73 r.p.=170,44	mds 63,51 p <0,05	mds 64,45 p >0,05	mds 66,08 p >0,05	mds 66,38 p >0,05	mds 67,02 p >0,05	
7 (n=51) \bar{x} =304,48 e.t. =19,51 r.p.=148,77	mds 65,48 p <0,05	mds 66,39 p >0,05	mds 67,98 p >0,05	mds 68,27 p >0,05	mds 68,89 p >0,05	mds 67,70 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

(FIGURA 2.35; p. 56)

Nº de día	1 (n=66) $\bar{x}=0,032$ e.t.=0,0013 r.p.=254,02	2 (n=62) $\bar{x}=0,028$ e.t.=0,0012 r.p.=194,18	3 (n=56) $\bar{x}=0,028$ e.t.=0,0010 r.p.=194,46	4 (n=55) $\bar{x}=0,054$ e.t.=0,0255 r.p.=199,05	5 (n=53) $\bar{x}=0,029$ e.t.=0,0013 r.p.=190,63	6 (n=57) $\bar{x}=0,028$ e.t.=0,0013 r.p.=185,19
2 (n=62) $\bar{x}=0,028$ e.t.=0,0012 r.p.=194,18	mds 62,12 p >0,05					
3 (n=56) $\bar{x}=0,028$ e.t.=0,0010 r.p.=194,46	mds 63,81 p >0,05	mds 64,75 p >0,05				
4 (n=55) $\bar{x}=0,054$ e.t.=0,0255 r.p.=199,05	mds 64,12 p >0,05	mds 65,06 p >0,05	mds 66,67 p >0,05			
5 (n=53) $\bar{x}=0,029$ e.t.=0,0013 r.p.=190,63	mds 64,78 p >0,05	mds 65,70 p >0,05	mds 67,31 p >0,05	mds 67,60 p >0,05		
6 (n=57) $\bar{x}=0,028$ e.t.=0,0013 r.p.=185,19	mds 63,51 p <0,05	mds 64,45 p >0,05	mds 66,08 p >0,05	mds 66,38 p >0,05	mds 67,02 p >0,05	
7 (n=51) $\bar{x}=0,0272$ e.t.=0,0013 r.p.=174,48	mds 65,4 p <0,05	mds 66,39 p >0,05	mds 67,98 p >0,05	mds 68,27 p >0,05	mds 68,89 p >0,05	mds 67,70 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

(FIGURA 2.36; p. 57)

Nº de día	1 (n=66) $\bar{x}=23,10$ e.t.=1,51 r.p.=232,59	2 (n=62) $\bar{x}=19,78$ e.t.=1,46 r.p.=199,55	3 (n=56) $\bar{x}=20,09$ e.t.=1,25 r.p.=210,67	4 (n=55) $\bar{x}=18,95$ e.t.=1,24 r.p.=205,49	5 (n=53) $\bar{x}=18,23$ e.t.=1,11 r.p.=187,55	6 (n=57) $\bar{x}=17,63$ e.t.=0,92 r.p.=194,05
2 (n=62) $\bar{x}=19,78$ e.t.=1,46 r.p.=199,55	mds 62,12 p >0,05					
3 (n=56) $\bar{x}=20,09$ e.t.=1,25 r.p.=210,67	mds 63,81 p >0,05	mds 64,75 p >0,05				
4 (n=55) $\bar{x}=18,95$ e.t.=1,24 r.p.=205,49	mds 64,12 p >0,05	mds 65,06 p >0,05	mds 66,67 p >0,05			
5 (n=53) $\bar{x}=18,23$ e.t.=1,11 r.p.=187,55	mds 64,78 p >0,05	mds 65,70 p >0,05	mds 67,31 p >0,05	mds 67,60 p >0,05		
6 (n=57) $\bar{x}=17,63$ e.t.=0,92 r.p.=194,05	mds 63,51 p >0,05	mds 64,45 p >0,05	mds 66,08 p >0,05	mds 66,38 p >0,05	mds 67,02 p >0,05	
7 (n=51) $\bar{x}=16,43$ e.t.=1,05 r.p.=164,25	mds 65,48 p <0,05	mds 66,39 p >0,05	mds 67,98 p >0,05	mds 68,27 p >0,05	mds 68,89 p >0,05	mds 67,70 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

(FIGURA 2.37; p. 57)

Nº de día	1 (n=66) — \bar{x} =13853,13 e.t. =1107,20 r.p.=262,95	2 (n=62) — \bar{x} =8748,26 e.t. =719,99 r.p.=194,38	3 (n=56) — \bar{x} =9829,33 e.t. =586,40 r.p.=216,63	4 (n=55) — \bar{x} =9262,89 e.t. =690,18 r.p.=201,05	5 (n=53) — \bar{x} =8825,71 e.t. =600,59 r.p.=182,20	6 (n=57) — \bar{x} =7922,30 e.t. =499,08 r.p.=174,75
2 (n=62) — \bar{x} =8748,26 e.t. =719,99 r.p.=194,38	mds 62,12 p <0,05					
3 (n=56) — \bar{x} =9829,33 e.t. =586,40 r.p.=216,63	mds 63,81 p >0,05	mds 64,75 p >0,05				
4 (n=55) — \bar{x} =9262,89 e.t. =690,18 r.p.=201,05	mds 64,12 p >0,05	mds 65,06 p >0,05	mds 66,67 p >0,05			
5 (n=53) — \bar{x} =8825,71 e.t. =600,59 r.p.=182,20	mds 64,78 p <0,05	mds 65,70 p >0,05	mds 67,31 p >0,05	mds 67,60 p >0,05		
6 (n=57) — \bar{x} =7922,30 e.t. =499,08 r.p.=174,75	mds 63,51 p <0,05	mds 64,45 p >0,05	mds 66,08 p >0,05	mds 66,38 p >0,05	mds 67,02 p >0,05	
7 (n=51) — \bar{x} =7512,70 e.t. =485,41 r.p.=156,62	mds 65,48 p <0,05	mds 66,39 p >0,05	mds 67,98 p >0,05	mds 68,27 p >0,05	mds 68,89 p >0,05	mds 67,70 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Derocheras panormitanum*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

(FIGURA 2.40; p. 59)

Nº de día	1 (n=15) \bar{x} =6842,00 e.t. =2423,07 r.p.=43,07	2 (n=15) \bar{x} =6904,00 e.t. =1995,94 r.p.=44,97	3 (n=16) \bar{x} =8182,50 e.t. =2327,31 r.p.=48,06	4 (n=15) \bar{x} =10332,00 e.t. =3027,16 r.p.=47,40	5 (n=15) \bar{x} =11750,00 e.t. =3648,05 r.p.=50,00	6 (n=9) \bar{x} =13496,67 e.t. =4788,28 r.p.=57,17
2 (n=15) \bar{x} =6904,00 e.t. =1995,94 r.p.=44,97	mds 29,94 p >0,05					
3 (n=16) \bar{x} =8182,50 e.t. =2327,31 r.p.=48,06	mds 29,47 p >0,05	mds 29,47 p >0,05				
4 (n=15) \bar{x} =10332,00 e.t. =3027,16 r.p.=47,40	mds 29,94 p >0,05	mds 29,94 p >0,05	mds 29,47 p >0,05			
5 (n=15) \bar{x} =11750,00 e.t. =3648,05 r.p.=50,00	mds 29,94 p >0,05	mds 29,94 p >0,05	mds 29,47 p >0,05	mds 29,94 p >0,05		
6 (n=9) \bar{x} =13496,67 e.t. =4788,28 r.p.=57,17	mds 34,57 p >0,05	mds 34,57 p >0,05	mds 34,17 p >0,05	mds 34,57 p >0,05	mds 34,57 p >0,05	
7 (n=8) \bar{x} =6307,50 e.t. =3067,21 r.p.=38,25	mds 35,90 p >0,05	mds 35,90 p >0,05	mds 35,51 p >0,05	mds 35,90 p >0,05	mds 35,90 p >0,05	mds 39,84 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa

p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Derocheras panormitanum*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

(FIGURA 2.41; p. 59)

Nº de día	1 (n=16) \bar{x} =5,50 e.t. =0,91 r.p.=61,09	2 (n=15) \bar{x} =3,13 e.t. =0,53 r.p.=41,87	3 (n=17) \bar{x} =3,29 e.t. =0,57 r.p.=42,88	4 (n=15) \bar{x} =3,53 e.t. =0,61 r.p.=46,10	5 (n=16) \bar{x} =4,69 e.t. =0,78 r.p.=55,56	6 (n=9) \bar{x} =4,00 e.t. =0,96 r.p.=50,33
2 (n=15) \bar{x} =3,13 e.t. =0,53 r.p.=41,87	mds 30,73 p >0,05					
3 (n=17) \bar{x} =3,29 e.t. =0,57 r.p.=42,88	mds 29,78 p >0,05	mds 30,29 p >0,05				
4 (n=15) \bar{x} =3,53 e.t. =0,61 r.p.=46,10	mds 30,73 p >0,05	mds 31,22 p >0,05	mds 30,29 p >0,05			
5 (n=16) \bar{x} =4,69 e.t. =0,78 r.p.=55,56	mds 30,23 p >0,05	mds 30,73 p >0,05	mds 29,78 p >0,05	mds 30,73 p >0,05		
6 (n=9) \bar{x} =4,00 e.t. =0,96 r.p.=50,33	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,248 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	
7 (n=9) \bar{x} =3,33 e.t. =0,94 r.p.=42,78	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	mds 40,30 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

(FIGURA 2.42; p. 59)

Nº de día	1 (n=16) — \bar{x} =12701,25 e.t. =3321,88 r.p.=62,09	2 (n=15) — \bar{x} =4552,00 e.t. =2839,85 r.p.=33,87	3 (n=17) — \bar{x} =6810,00 e.t. =2746,31 r.p.=42,35	4 (n=15) — \bar{x} =5088,00 e.t. =1240,08 r.p.= 45,97	5 (n=16) — \bar{x} =7616,25 e.t. =1748,15 r.p.=54,13	6 (n=9) — \bar{x} =5920,00 e.t. =1558,65 r.p.=53,28
2 (n=15) — \bar{x} =4552,00 e.t. =2839,85 r.p.=33,87	mds 30,73 p >0,05					
3 (n=17) — \bar{x} =6810,00 e.t. =2746,31 r.p.=42,35	mds 29,78 p >0,05	mds 30,29 p >0,05				
4 (n=15) — \bar{x} =5088,00 e.t. =1240,08 r.p.= 45,97	mds 30,73 p >0,05	mds 31,22 p >0,05	mds 30,29 p >0,05			
5 (n=16) — \bar{x} =7616,25 e.t. =1748,15 r.p.=54,13	mds 30,23 p >0,05	mds 30,73 p >0,05	mds 29,78 p >0,05	mds 30,73 p >0,05		
6 (n=9) — \bar{x} =5920,00 e.t. =1558,65 r.p.=53,28	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	
7 (n=9) — \bar{x} =8330,00 e.t. =2692,50 r.p.=55,17	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	mds 40,30 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

(FIGURA 2.43; p. 60)

Nº de día	1 (n=16) $\bar{x}=2,50$ e.t.=0,61 r.p.=36,88	2 (n=15) $\bar{x}=4,00$ e.t.=0,60 r.p.=57,47	3 (n=17) $\bar{x}=3,82$ e.t.=0,66 r.p.=54,15	4 (n=15) $\bar{x}=3,20$ e.t.=0,52 r.p.=46,37	5 (n=16) $\bar{x}=3,63$ e.t.=0,56 r.p.=52,88	6 (n=9) $\bar{x}=3,67$ e.t.=0,73 r.p.=52,56
2 (n=15) $\bar{x}=4,00$ e.t.=0,60 r.p.=57,47	mds 30,73 p >0,05					
3 (n=17) $\bar{x}=3,82$ e.t.=0,66 r.p.=54,15	mds 29,78 p >0,05	mds 30,29 p >0,05				
4 (n=15) $\bar{x}=3,20$ e.t.=0,52 r.p.=46,37	mds 30,73 p >0,05	mds 31,22 p >0,05	mds 30,29 p >0,05			
5 (n=16) $\bar{x}=3,63$ e.t.=0,56 r.p.=52,88	mds 30,23 p >0,05	mds 30,73 p >0,05	mds 29,78 p >0,05	mds 30,73 p >0,05		
6 (n=9) $\bar{x}=3,67$ e.t.=0,73 r.p.=52,56	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	
7 (n=9) $\bar{x}=2,67$ e.t.=0,50 r.p.=40,67	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	mds 40,30 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

(FIGURA 2.44; p. 60)

Nº de día	1 (n=16) \bar{x} =14851,88 e.t. =4033,92 r.p.=33,03	2 (n=15) \bar{x} =27606,00 e.t. =3323,87 r.p.=56,07	3 (n=17) \bar{x} =25981,76 e.t. =3103,86 r.p.=52,62	4 (n=15) \bar{x} =27788,00 e.t. =2834,91 r.p.=57,30	5 (n=16) \bar{x} =21746,25 e.t. =3044,63 r.p.=43,38	6 (n=9) \bar{x} =27056,67 e.t. =3102,65 r.p.=53,72
2 (n=15) \bar{x} =27606,00 e.t. =3323,87 r.p.=56,07	mds 30,73 p >0,05					
3 (n=17) \bar{x} =25981,76 e.t. =3103,86 r.p.=52,62	mds 29,78 p >0,05	mds 30,29 p >0,05				
4 (n=15) \bar{x} =27788,00 e.t. =2834,91 r.p.=57,30	mds 30,73 p >0,05	mds 31,22 p >0,05	mds 30,29 p >0,05			
5 (n=16) \bar{x} =21746,25 e.t. =3044,63 r.p.=43,38	mds 30,23 p >0,05	mds 30,73 p >0,05	mds 29,78 p >0,05	mds 30,73 p >0,05		
6 (n=9) \bar{x} =27056,67 e.t. =3102,65 r.p.=53,72	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	
7 (n=9) \bar{x} =25126,67 e.t. =4311,15 r.p.=50,22	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	mds 40,30 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceas panormitanum*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

(FIGURA 2.45; p. 60)

Nº de día	1 (n=16) — \bar{x} =10224,38 e.t. =2738,55 r.p.=57,66	2 (n=15) — \bar{x} =3030,00 e.t. =625,83 r.p.=34,60	3 (n=17) — \bar{x} =7240,59 e.t. =2201,14 r.p.=44,65	4 (n=15) — \bar{x} =8526,00 e.t. =2775,09 r.p.=53,60	5 (n=16) — \bar{x} =6191,25 e.t. =1410,48 r.p.=50,50	6 (n=9) — \bar{x} =8163,33 e.t. =2972,80 r.p.=53,00
2 (n=15) — \bar{x} =3030,00 e.t. =625,83 r.p.=34,60	mds 30,73 p >0,05					
3 (n=17) — \bar{x} =7240,59 e.t. =2201,14 r.p.=44,65	mds 29,78 p >0,05	mds 30,29 p >0,05				
4 (n=15) — \bar{x} =8526,00 e.t. =2775,09 r.p.=53,60	mds 30,73 p >0,05	mds 31,22 p >0,05	mds 30,29 p >0,05			
5 (n=16) — \bar{x} =6191,25 e.t. =1410,48 r.p.=50,50	mds 30,23 p >0,05	mds 30,73 p >0,05	mds 29,78 p >0,05	mds 30,73 p >0,05		
6 (n=9) — \bar{x} =8163,33 e.t. =2972,80 r.p.=53,00	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	
7 (n=9) — \bar{x} =10096,67 e.t. =4689,94 r.p.=51,50	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	mds 40,30 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

(FIGURA 2.46; p. 61)

Nº de día	1 (n=16) \bar{x} =355,63 e.t. =66,42 r.p.=54,63	2 (n=15) \bar{x} =260,30 e.t. =34,31 r.p.=49,07	3 (n=17) \bar{x} =259,22 e.t. =33,49 r.p.=48,18	4 (n=15) \bar{x} =252,74 e.t. =29,36 r.p.=48,20	5 (n=16) \bar{x} =276,39 e.t. =34,36 r.p.=51,69	6 (n=9) \bar{x} =243,59 e.t. =46,11 r.p.=45,78
2 (n=15) \bar{x} =260,30 e.t. =34,31 r.p.=49,07	mds 30,73 p >0,05					
3 (n=17) \bar{x} =259,22 e.t. =33,49 r.p.=48,18	mds 29,78 p >0,05	mds 30,29 p >0,05				
4 (n=15) \bar{x} =252,74 e.t. =29,36 r.p.=48,20	mds 30,73 p >0,05	mds 31,22 p >0,05	mds 30,29 p >0,05			
5 (n=16) \bar{x} =276,39 e.t. =34,36 r.p.=51,69	mds 30,23 p >0,05	mds 30,73 p >0,05	mds 29,78 p >0,05	mds 30,73 p >0,05		
6 (n=9) \bar{x} =243,59 e.t. =46,11 r.p.=45,78	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	
7 (n=9) \bar{x} =219,97 e.t. =47,08 r.p.=40,22	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	mds 40,30 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

(FIGURA 2.47; p. 61)

Nº de día	1 (n=16) $\bar{x}=0,027$ e.t.=0,002 r.p.=53,19	2 (n=15) $\bar{x}=0,027$ e.t.=0,001 r.p.=51,80	3 (n=17) $\bar{x}=0,025$ e.t.=0,001 r.p.=46,18	4 (n=15) $\bar{x}=0,025$ e.t.=0,001 r.p.=45,10	5 (n=16) $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,002 r.p.=46,50	6 (n=9) $\bar{x}=0,027$ e.t.=0,001 r.p.=54,39
2 (n=15) $\bar{x}=0,027$ e.t.=0,001 r.p.=51,80	mds 30,73 p >0,05					
3 (n=17) $\bar{x}=0,025$ e.t.=0,001 r.p.=46,18	mds 29,78 p >0,05	mds 30,29 p >0,05				
4 (n=15) $\bar{x}=0,025$ e.t.=0,001 r.p.=45,10	mds 30,73 p >0,05	mds 31,22 p >0,05	mds 30,29 p >0,05			
5 (n=16) $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,002 r.p.=46,50	mds 30,23 p >0,05	mds 30,73 p >0,05	mds 29,78 p >0,05	mds 30,73 p >0,05		
6 (n=9) $\bar{x}=0,027$ e.t.=0,001 r.p.=54,39	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	
7 (n=9) $\bar{x}=0,025$ e.t.=0,002 r.p.=47,78	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	mds 40,30 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

(FIGURA 2.48; p. 61)

Nº de día	1 (n=16) \bar{x} =19,38 e.t. =3,95 r.p.=42,90	2 (n=15) \bar{x} =14,07 e.t. =2,07 r.p.=42,90	3 (n=17) \bar{x} =18,59 e.t. =2,61 r.p.=54,09	4 (n=15) \bar{x} =16,80 e.t. =1,73 r.p.=52,87	5 (n=16) \bar{x} =17,63 e.t. =2,28 r.p.=53,16	6 (n=9) \bar{x} =15,22 e.t. =3,16 r.p.=45,72
2 (n=15) \bar{x} =14,07 e.t. =2,07 r.p.=42,90	mds 30,73 p >0,05					
3 (n=17) \bar{x} =18,59 e.t. =2,61 r.p.=54,09	mds 29,78 p >0,05	mds 30,29 p >0,05				
4 (n=15) \bar{x} =16,80 e.t. =1,73 r.p.=52,87	mds 30,73 p >0,05	mds 31,22 p >0,05	mds 30,29 p >0,05			
5 (n=16) \bar{x} =17,63 e.t. =2,28 r.p.=53,16	mds 30,23 p >0,05	mds 30,73 p >0,05	mds 29,78 p >0,05	mds 30,73 p >0,05		
6 (n=9) \bar{x} =15,22 e.t. =3,16 r.p.=45,72	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	
7 (n=9) \bar{x} =12,89 e.t. =2,61 r.p.=38,28	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	mds 40,30 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Derocheras panormitanum*

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

(FIGURA 2.49; p. 62)

Nº de día	1 (n=16) — x̄ = 8071,88 e.t. = 1449,74 r.p. = 53,63	2 (n=15) — x̄ = 6592,00 e.t. = 838,98 r.p. = 50,90	3 (n=17) — x̄ = 6407,65 e.t. = 834,18 r.p. = 47,62	4 (n=15) — x̄ = 6240,00 e.t. = 719,58 r.p. = 48,30	5 (n=16) — x̄ = 6935,63 e.t. = 923,66 r.p. = 51,69	6 (n=9) — x̄ = 5986,67 e.t. = 979,16 r.p. = 47,50
2 (n=15) — x̄ = 6592,00 e.t. = 838,98 r.p. = 50,90	mds 30,73 p >0,05					
3 (n=17) — x̄ = 6407,65 e.t. = 834,18 r.p. = 47,62	mds 29,78 p >0,05	mds 30,29 p >0,05				
4 (n=15) — x̄ = 6240,00 e.t. = 719,58 r.p. = 48,30	mds 30,73 p >0,05	mds 31,22 p >0,05	mds 30,29 p >0,05			
5 (n=16) — x̄ = 6935,63 e.t. = 923,66 r.p. = 51,69	mds 30,23 p >0,05	mds 30,73 p >0,05	mds 29,78 p >0,05	mds 30,73 p >0,05		
6 (n=9) — x̄ = 5986,67 e.t. = 979,16 r.p. = 47,50	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	
7 (n=9) — x̄ = 5300,00 e.t. = 1108,77 r.p. = 38,11	mds 35,62 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,24 p >0,05	mds 36,05 p >0,05	mds 35,62 p >0,05	mds 40,30 p >0,05

— x̄ = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Arion intermedius*
Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)
(FIGURA 2.52; p. 63)

Nº de día	1 (n=18) \bar{x} =14301,57 e.t. =3116,18 r.p.=28,33	2 (n=12) \bar{x} =18109,11 e.t. =4627,77 r.p.=32,41	3 (n=7) \bar{x} =19405,71 e.t. =6367,64 r.p.=33,78	4 (n=8) \bar{x} =13383,75 e.t. =4278,47 r.p.=27,00	5 (n=7) \bar{x} =14627,14 e.t. =2877,63 r.p.=31,14	6 (n=6) \bar{x} =13650,00 e.t. =4609,53 r.p.=28,25
2 (n=12) \bar{x} =18109,11 e.t. =4627,77 r.p.=32,41	mds 20,10 p >0,05					
3 (n=7) \bar{x} =19405,71 e.t. =6367,64 r.p.=33,78	mds 24,02 p >0,05	mds 25,65 p >0,05				
4 (n=8) \bar{x} =13383,75 e.t. =4278,47 r.p.=27,00	mds 22,92 p >0,05	mds 24,62 p >0,05	mds 27,91 p >0,05			
5 (n=7) \bar{x} =14627,14 e.t. =2877,63 r.p.=31,14	mds 24,02 p >0,05	mds 25,65 p >0,05	mds 28,83 p >0,05	mds 27,91 p >0,05		
6 (n=6) \bar{x} =13650,00 e.t. =4609,53 r.p.=28,25	mds 25,42 p >0,05	mds 26,97 p >0,05	mds 30,01 p >0,05	mds 29,13 p >0,05	mds 30,01 p >0,05	
7 (n=3) \bar{x} =30910,00 e.t. =3586,02 r.p.=50,66	mds 33,63 p >0,05	mds 34,81 p >0,05	mds 37,22 p >0,05	mds 36,51 p >0,05	mds 30,01 p >0,05	mds 38,14 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie:

Arion intermedius

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

(FIGURA 2.53; p. 64)

Nº de día	1 (n=22) $\bar{x}=3,64$ e.t.=0,72 r.p.=42,23	2 (n=16) $\bar{x}=2,81$ e.t.=0,48 r.p.=39,44	3 (n=9) $\bar{x}=1,56$ e.t.=0,44 r.p.=26,17	4 (n=8) $\bar{x}=1,38$ e.t.=0,42 r.p.=24,13	5 (n=8) $\bar{x}=3,25$ e.t.=0,84 r.p.=42,19	6 (n=6) $\bar{x}=3,00$ e.t.=0,89 r.p.=40,67
2 (n=16) $\bar{x}=2,81$ e.t.=0,48 r.p.=39,44	mds 20,89 p >0,05					
3 (n=9) $\bar{x}=1,56$ e.t.=0,44 r.p.=26,17	mds 25,15 p >0,05	mds 26,49 p >0,05				
4 (n=8) $\bar{x}=1,38$ e.t.=0,42 r.p.=24,13	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05			
5 (n=8) $\bar{x}=3,25$ e.t.=0,84 r.p.=42,19	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05	mds 31,79 p >0,05		
6 (n=6) $\bar{x}=3,00$ e.t.=0,89 r.p.=40,67	mds 29,28 p >0,05	mds 30,43 p >0,05	mds 33,51 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	
7 (n=3) $\bar{x}=1,00$ e.t.=0,58 r.p.=19,33	mds 39,13 p >0,05	mds 40,00 p >0,05	mds 42,38 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 44,95 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie:

Arion intermedius

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

(FIGURA 2.54; p. 64)

Nº de día	1 (n=22) — \bar{x} =9739,09 e.t. =1601,53 r.p.=42,68	2 (n=16) — \bar{x} =9540,00 e.t. =2464,39 r.p.=38,75	3 (n=9) — \bar{x} =7740,00 e.t. =3551,65 r.p.=31,39	4 (n=8) — \bar{x} =6034,94 e.t. =2628,85 r.p.=31,06	5 (n=8) — \bar{x} =3551,25 e.t. =994,55 r.p.=26,88	6 (n=6) — \bar{x} =9960,00 e.t. =3793,08 r.p.=43,67
2 (n=16) — \bar{x} =9540,00 e.t. =2464,39 r.p.=38,75	mds 20,89 p >0,05					
3 (n=9) — \bar{x} =7740,00 e.t. =3551,65 r.p.=31,39	mds 25,15 p >0,05	mds 26,49 p >0,05				
4 (n=8) — \bar{x} =6034,94 e.t. =2628,85 r.p.=31,06	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05			
5 (n=8) — \bar{x} =3551,25 e.t. =994,55 r.p.=26,88	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05	mds 31,79 p >0,05		
6 (n=6) — \bar{x} =9960,00 e.t. =3793,08 r.p.=43,67	mds 29,28 p >0,05	mds 30,43 p >0,05	mds 33,51 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	
7 (n=3) — \bar{x} =2340,00 e.t. =1172,05 r.p.=20,33	mds 39,13 p >0,05	mds 40,00 p >0,05	mds 42,38 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 44,95 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie:

Arion intermedius

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

(FIGURA 2.55; p. 64)

Nº de día	1 (n=22) $\bar{x}=1,59$ e.t.=0,28 r.p.=36,70	2 (n=16) $\bar{x}=1,50$ e.t.=0,32 r.p.=35,56	3 (n=9) $\bar{x}=1,56$ e.t.=0,29 r.p.=37,89	4 (n=8) $\bar{x}=1,25$ e.t.=0,41 r.p.=32,00	5 (n=8) $\bar{x}=2,00$ e.t.=0,46 r.p.=44,00	6 (n=6) $\bar{x}=1,50$ e.t.=0,43 r.p.=36,58
2 (n=16) $\bar{x}=1,50$ e.t.=0,32 r.p.=35,56	mds 20,89 p >0,05					
3 (n=9) $\bar{x}=1,56$ e.t.=0,29 r.p.=37,89	mds 25,15 p >0,05	mds 26,49 p >0,05				
4 (n=8) $\bar{x}=1,25$ e.t.=0,41 r.p.=32,00	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05			
5 (n=8) $\bar{x}=2,00$ e.t.=0,46 r.p.=44,00	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05	mds 31,79 p >0,05		
6 (n=6) $\bar{x}=1,50$ e.t.=0,43 r.p.=36,58	mds 29,28 p >0,05	mds 30,43 p >0,05	mds 33,51 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	
7 (n=3) $\bar{x}=1,00$ e.t.=0,58 r.p.=27,67	mds 39,13 p >0,05	mds 40,00 p >0,05	mds 42,38 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 44,95 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

(FIGURA 2.56; p. 65)

Nº de día	1 (n=22) — \bar{x} =9020,45 e.t. =2093,53 r.p.=33,50	2 (n=16) — \bar{x} =12335,63 e.t. =2854,72 r.p.=39,22	3 (n=9) — \bar{x} =10606,67 e.t. =3676,88 r.p.=37,06	4 (n=8) — \bar{x} =11767,05 e.t. =4727,20 r.p.=35,56	5 (n=8) — \bar{x} =11925,00 e.t. =4109,53 r.p.=40,06	6 (n=6) — \bar{x} =11385,00 e.t. =4520,43 r.p.=38,75
2 (n=16) — \bar{x} =12335,63 e.t. =2854,72 r.p.=39,22	mds 20,89 p >0,05					
3 (n=9) — \bar{x} =10606,67 e.t. =3676,88 r.p.=37,06	mds 25,15 p >0,05	mds 26,49 p >0,05				
4 (n=8) — \bar{x} =11767,05 e.t. =4727,20 r.p.=35,56	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05			
5 (n=8) — \bar{x} =11925,00 e.t. =4109,53 r.p.=40,06	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05	mds 31,79 p >0,05		
6 (n=6) — \bar{x} =11385,00 e.t. =4520,43 r.p.=38,75	mds 29,28 p >0,05	mds 30,43 p >0,05	mds 33,51 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	
7 (n=3) — \bar{x} =7030,00 e.t. =4568,69 r.p.=30,83	mds 39,13 p >0,05	mds 40,00 p >0,05	mds 42,38 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 44,95 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

(FIGURA 2.57; p. 65)

Nº de día	1 (n=22) \bar{x} =12488,18 e.t. =2103,86 r.p.=37,16	2 (n=16) \bar{x} =12930,00 e.t. =3270,29 r.p.=35,06	3 (n=9) \bar{x} =11456,67 e.t. =3940,51 r.p.=34,39	4 (n=8) \bar{x} =13564,41 e.t. =5467,81 r.p.=35,31	5 (n=8) \bar{x} =13481,25 e.t. =3822,10 r.p.=38,94	6 (n=6) \bar{x} =13220,00 e.t. =4318,01 r.p.=39,17
2 (n=16) \bar{x} =12930,00 e.t. =3270,29 r.p.=35,06	mds 20,89 p >0,05					
3 (n=9) \bar{x} =11456,67 e.t. =3940,51 r.p.=34,39	mds 25,15 p >0,05	mds 26,49 p >0,05				
4 (n=8) \bar{x} =13564,41 e.t. =5467,81 r.p.=35,31	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05			
5 (n=8) \bar{x} =13481,25 e.t. =3822,10 r.p.=38,94	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05	mds 31,79 p >0,05		
6 (n=6) \bar{x} =13220,00 e.t. =4318,01 r.p.=39,17	mds 29,28 p >0,05	mds 30,43 p >0,05	mds 33,51 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	
7 (n=3) \bar{x} =10060,00 e.t. =3781,48 r.p.=37,00	mds 39,13 p >0,05	mds 40,00 p >0,05	mds 42,38 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 44,95 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

(FIGURA 2.50; p. 63)

Nº de día	1 (n=22) \bar{x} =307,35 e.t. =35,73 r.p.=50,66	2 (n=16) \bar{x} =170,64 e.t. =21,22 r.p.=36,19	3 (n=9) \bar{x} =136,63 e.t. =12,51 r.p.=31,11	4 (n=8) \bar{x} =106,07 e.t. =16,07 r.p.=20,56	5 (n=8) \bar{x} =197,29 e.t. =34,26 r.p.=40,75	6 (n=6) \bar{x} =123,04 e.t. =31,32 r.p.=23,33
2 (n=16) \bar{x} =170,64 e.t. =21,22 r.p.=36,19	mds 20,89 p >0,05					
3 (n=9) \bar{x} =136,63 e.t. =12,51 r.p.=31,11	mds 25,15 p >0,05	mds 26,49 p >0,05				
4 (n=8) \bar{x} =106,07 e.t. =16,07 r.p.=20,56	mds 26,25 p <0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05			
5 (n=8) \bar{x} =197,29 e.t. =34,26 r.p.=40,75	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05	mds 31,79 p >0,05		
6 (n=6) \bar{x} =123,04 e.t. =31,32 r.p.=23,33	mds 29,28 p >0,05	mds 30,43 p >0,05	mds 33,51 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	
7 (n=3) \bar{x} =68,91 e.t. =5,24 r.p.=8,00	mds 39,13 p <0,05	mds 40,00 p >0,05	mds 42,38 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 44,95 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

(FIGURA 2.58; p. 65)

Nº de día	1 (n=22) $\bar{x}=0,019$ e.t.=0,001 r.p.=44,86	2 (n=16) $\bar{x}=0,016$ e.t.=0,001 r.p.=35,56	3 (n=9) $\bar{x}=0,017$ e.t.=0,001 r.p.=40,83	4 (n=8) $\bar{x}=0,016$ e.t.=0,002 r.p.=35,56	5 (n=8) $\bar{x}=0,013$ e.t.=0,003 r.p.=29,69	6 (n=6) $\bar{x}=0,010$ e.t.=0,003 r.p.=17,67
2 (n=16) $\bar{x}=0,016$ e.t.=0,001 r.p.=35,56	mds 20,89 p >0,05					
3 (n=9) $\bar{x}=0,017$ e.t.=0,001 r.p.=40,83	mds 25,15 p >0,05	mds 26,49 p >0,05				
4 (n=8) $\bar{x}=0,016$ e.t.=0,002 r.p.=35,56	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05			
5 (n=8) $\bar{x}=0,013$ e.t.=0,003 r.p.=29,69	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05	mds 31,79 p >0,05		
6 (n=6) $\bar{x}=0,010$ e.t.=0,003 r.p.=17,67	mds 29,28 p >0,05	mds 30,43 p >0,05	mds 33,51 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	
7 (n=3) $\bar{x}=0,013$ e.t.=0,003 r.p.=25,50	mds 39,13 p >0,05	mds 40,00 p >0,05	mds 42,38 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 44,95 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie:

Arion intermedius

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

(FIGURA 2.59; p. 66)

Nº de día	1 (n=22) $\bar{x}=16,95$ e.t.=1,76 r.p.=34,91	2 (n=16) $\bar{x}=11,50$ e.t.=1,50 r.p.=34,91	3 (n=9) $\bar{x}=10,56$ e.t.=1,08 r.p.=32,22	4 (n=8) $\bar{x}=8,38$ e.t.=1,07 r.p.=23,63	5 (n=8) $\bar{x}=16,88$ e.t.=5,27 r.p.=41,75	6 (n=6) $\bar{x}=14,33$ e.t.=6,92 r.p.=28,92
2 (n=16) $\bar{x}=11,50$ e.t.=1,50 r.p.=34,91	mds 20,89 p >0,05					
3 (n=9) $\bar{x}=10,56$ e.t.=1,08 r.p.=32,22	mds 25,15 p >0,05	mds 26,49 p >0,05				
4 (n=8) $\bar{x}=8,38$ e.t.=1,07 r.p.=23,63	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05			
5 (n=8) $\bar{x}=16,88$ e.t.=5,27 r.p.=41,75	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05	mds 31,79 p >0,05		
6 (n=6) $\bar{x}=14,33$ e.t.=6,92 r.p.=28,92	mds 29,28 p >0,05	mds 30,43 p >0,05	mds 33,51 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	
7 (n=3) $\bar{x}=7,00$ e.t.=2,08 r.p.=18,50	mds 39,13 p >0,05	mds 40,00 p >0,05	mds 42,38 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 44,95 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie:

Arion intermedius

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

(FIGURA 2.51; p. 63)

Nº de día	1 (n=22) — \bar{x} =9786,82 e.t. =1171,29 r.p.=50,91	2 (n=16) — \bar{x} =5291,25 e.t. =736,17 r.p.=34,97	3 (n=9) — \bar{x} =4270,00 e.t. =479,79 r.p.=30,94	4 (n=8) — \bar{x} =3604,51 e.t. =740,45 r.p.=24,25	5 (n=8) — \bar{x} =6105,00 e.t. =1522,47 r.p.=38,13	6 (n=6) — \bar{x} =3350,00 e.t. =1010,21 r.p.=22,83
2 (n=16) — \bar{x} =5291,25 e.t. =736,17 r.p.=34,97	mds 20,89 p >0,05					
3 (n=9) — \bar{x} =4270,00 e.t. =479,79 r.p.=30,94	mds 25,15 p >0,05	mds 26,49 p >0,05				
4 (n=8) — \bar{x} =3604,51 e.t. =740,45 r.p.=24,25	mds 26,25 p <0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05			
5 (n=8) — \bar{x} =6105,00 e.t. =1522,47 r.p.=38,13	mds 26,25 p >0,05	mds 27,53 p >0,05	mds 30,89 p >0,05	mds 31,79 p >0,05		
6 (n=6) — \bar{x} =3350,00 e.t. =1010,21 r.p.=22,83	mds 29,28 p >0,05	mds 30,43 p >0,05	mds 33,51 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	mds 34,33 p >0,05	
7 (n=3) — \bar{x} =2110,00 e.t. =348,71 r.p.=11,33	mds 39,13 p <0,05	mds 40,00 p >0,05	mds 42,38 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 43,04 p >0,05	mds 44,95 p >0,05

—
 \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

(FIGURA 2.65; p. 68)

Nº de día	1 (n=53) \bar{x} =6384,34 e.t. =848,89 r.p.=159,50	2 (n=42) \bar{x} =6549,29 e.t. =937,01 r.p.=156,22	3 (n=48) \bar{x} =6603,75 e.t. =1247,35 r.p.=153,08	4 (n=43) \bar{x} =6552,56 e.t. =1322,52 r.p.=152,19	5 (n=39) \bar{x} =5052,31 e.t. =639,76 r.p.=146,01	6 (n=42) \bar{x} =6237,07 e.t. =904,81 r.p.=165,54
2 (n=42) \bar{x} =6549,29 e.t. =937,01 r.p.=156,22	mds 55,89 p >0,05					
3 (n=48) \bar{x} =6603,75 e.t. =1247,35 r.p.=153,08	mds 53,91 p >0,05	mds 57,17 p >0,05				
4 (n=43) \bar{x} =6552,56 e.t. =1322,52 r.p.=152,19	mds 55,53 p >0,05	mds 58,70 p >0,05	mds 56,81 p >0,05			
5 (n=39) \bar{x} =5052,31 e.t. =639,76 r.p.=146,01	mds 57,08 p >0,05	mds 60,17 p >0,05	mds 58,33 p >0,05	mds 59,83 p >0,05		
6 (n=42) \bar{x} =6237,07 e.t. =904,81 r.p.=165,54	mds 56,27 p >0,05	mds 59,40 p >0,05	mds 57,54 p >0,05	mds 59,06 p >0,05	mds 60,52 p >0,05	
7 (n=42) \bar{x} =5908,57 e.t. =918,80 r.p.=147,52	mds 55,89 p >0,05	mds 59,04 p >0,05	mds 57,17 p >0,05	mds 58,70 p >0,05	mds 60,17 p >0,05	mds 59,40 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie:

Milax gagates

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

(FIGURA 2.60; p. 67)

Nº de día	1 (n=53) $\bar{x}=10,45$ e.t.=0,89 r.p.=232,64	2 (n=45) $\bar{x}=7,07$ e.t.=1,24 r.p.=160,67	3 (n=50) $\bar{x}=5,88$ e.t.=1,00 r.p.=139,17	4 (n=44) $\bar{x}=6,27$ e.t.=0,85 r.p.=153,13	5 (n=41) $\bar{x}=4,12$ e.t.=0,40 r.p.=113,59	6 (n=42) $\bar{x}=6,24$ e.t.=0,82 r.p.=157,76
2 (n=45) $\bar{x}=7,07$ e.t.=1,24 r.p.=160,67	mds 56,44 p <0,05					
3 (n=50) $\bar{x}=5,88$ e.t.=1,00 r.p.=139,17	mds 54,89 p <0,05	mds 57,21 p >0,05				
4 (n=44) $\bar{x}=6,27$ e.t.=0,85 r.p.=153,13	mds 56,78 p <0,05	mds 59,03 p >0,05	mds 57,55 p >0,05			
5 (n=41) $\bar{x}=4,12$ e.t.=0,40 r.p.=113,59	mds 57,91 p <0,05	mds 60,11 p >0,05	mds 58,66 p >0,05	mds 60,44 p >0,05		
6 (n=42) $\bar{x}=6,24$ e.t.=0,82 r.p.=157,76	mds 57,52 p <0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	
7 (n=42) $\bar{x}=5,26$ e.t.=0,55 r.p.=139,62	mds 57,52 p <0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	mds 60,76 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie:

Milax gagates

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

(FIGURA 2.61; p. 67)

Nº de día	1 (n=53) \bar{x} =9344,72 e.t. =1569,42 r.p.=198,52	2 (n=45) \bar{x} =7171,33 e.t. =1551,67 r.p.=162,51	3 (n=50) \bar{x} =5145,60 e.t. =941,53 r.p.=153,13	4 (n=44) \bar{x} =5946,82 e.t. =1383,13 r.p.=157,86	5 (n=41) \bar{x} =4517,56 e.t. =1243,74 r.p.=133,28	6 (n=42) \bar{x} =5323,57 e.t. =1133,02 r.p.=160,92
2 (n=45) \bar{x} =7171,33 e.t. =1551,67 r.p.=162,51	mds 56,44 p >0,05					
3 (n=50) \bar{x} =5145,60 e.t. =941,53 r.p.=153,13	mds 54,8 p >0,05	mds 57,21 p >0,05				
4 (n=44) \bar{x} =5946,82 e.t. =1383,13 r.p.=157,86	mds 56,78 p >0,05	mds 59,03 p >0,05	mds 57,55 p >0,05			
5 (n=41) \bar{x} =4517,56 e.t. =1243,74 r.p.=133,28	mds 57,91 p <0,05	mds 60,11 p >0,05	mds 58,66 p >0,05	mds 60,44 p >0,05		
6 (n=42) \bar{x} =5323,57 e.t. =1133,02 r.p.=160,92	mds 57,52 p >0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	
7 (n=42) \bar{x} =4830,00 e.t. =1344,55 r.p.=136,74	mds 57,52 p <0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	mds 60,76 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie:

Milax gagates

Parámetro de actividad: número de visitas al regugio

(FIGURA 2.66; p. 69)

Nº de día	1 (n=53) $\bar{x}=4,49$ e.t.=0,41 r.p.=188,71	2 (n=45) $\bar{x}=3,42$ e.t.=0,32 r.p.=155,19	3 (n=50) $\bar{x}=3,18$ e.t.=0,29 r.p.=150,35	4 (n=44) $\bar{x}=2,82$ e.t.=0,27 r.p.=136,32	5 (n=41) $\bar{x}=2,93$ e.t.=0,34 r.p.=136,55	6 (n=42) $\bar{x}=3,57$ e.t.=0,34 r.p.=165,12
2 (n=45) $\bar{x}=3,42$ e.t.=0,32 r.p.=155,19	mds 56,44 p >0,05					
3 (n=50) $\bar{x}=3,18$ e.t.=0,29 r.p.=150,35	mds 54,89 p >0,05	mds 57,21 p >0,05				
4 (n=44) $\bar{x}=2,82$ e.t.=0,27 r.p.=136,32	mds 56,78 p >0,05	mds 59,03 p >0,05	mds 57,55 p >0,05			
5 (n=41) $\bar{x}=2,93$ e.t.=0,34 r.p.=136,55	mds 57,91 p >0,05	mds 60,11 p >0,05	mds 58,66 p >0,05	mds 60,44 p >0,05		
6 (n=42) $\bar{x}=3,57$ e.t.=0,34 r.p.=165,12	mds 57,52 p >0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	
7 (n=42) $\bar{x}=3,81$ e.t.=0,38 r.p.=175,45	mds 57,52 p >0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	mds 60,76 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Milax gagates*
Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)
(FIGURA 2.67; p. 69)

Nº de día	1 (n=53) — \bar{x} =8218,87 e.t. =1344,27 r.p.=129,54	2 (n=45) — \bar{x} =10128,00 e.t. =1305,67 r.p.=152,47	3 (n=50) — \bar{x} =10974,00 e.t. =1543,21 r.p.=151,25	4 (n=44) — \bar{x} =11899,09 e.t. =1653,39 r.p.=158,83	5 (n=41) — \bar{x} =13309,76 e.t. =1803,43 r.p.=170,96	6 (n=42) — \bar{x} =14123,57 e.t. =1677,02 r.p.=182,48
2 (n=45) — \bar{x} =10128,00 e.t. =1305,67 r.p.=152,47	mds 56,44 p >0,05					
3 (n=50) — \bar{x} =10974,00 e.t. =1543,21 r.p.=151,25	mds 54,89 p >0,05	mds 57,21 p >0,05				
4 (n=44) — \bar{x} =11899,09 e.t. =1653,39 r.p.=158,83	mds 56,78 p >0,05	mds 59,03 p >0,05	mds 57,55 p >0,05			
5 (n=41) — \bar{x} =13309,76 e.t. =1803,43 r.p.=170,96	mds 57,91 p >0,05	mds 60,11 p >0,05	mds 58,66 p >0,05	mds 60,44 p >0,05		
6 (n=42) — \bar{x} =14123,57 e.t. =1677,02 r.p.=182,48	mds 57,52 p >0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	
7 (n=42) — \bar{x} =14828,57 e.t. =1997,91 r.p.=177,43	mds 57,52 p >0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	mds 60,76 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

(FIGURA 2.68; p. 69)

Nº de día	1 (n=53) \bar{x} =11287,92 e.t. =1149,25 r.p.=142,25	2 (n=45) \bar{x} =14612,00 e.t. =1562,40 r.p.=167,86	3 (n=50) \bar{x} =15574,80 e.t. =1523,69 r.p.=176,58	4 (n=44) \bar{x} =13862,05 e.t. =1604,03 r.p.=160,86	5 (n=41) \bar{x} =12832,68 e.t. =1595,69 r.p.=149,99	6 (n=42) \bar{x} =13525,71 e.t. =1553,83 r.p.=159,08
2 (n=45) \bar{x} =14612,00 e.t. =1562,40 r.p.=167,86	mds 56,44 p >0,05					
3 (n=50) \bar{x} =15574,80 e.t. =1523,69 r.p.=176,58	mds 54,89 p >0,05	mds 57,21 p >0,05				
4 (n=44) \bar{x} =13862,05 e.t. =1604,03 r.p.=160,86	mds 56,78 p >0,05	mds 59,03 p >0,05	mds 57,55 p >0,05			
5 (n=41) \bar{x} =12832,68 e.t. =1595,69 r.p.=149,99	mds 57,91 p >0,05	mds 60,11 p >0,05	mds 58,66 p >0,05	mds 60,44 p >0,05		
6 (n=42) \bar{x} =13525,71 e.t. =1553,83 r.p.=159,08	mds 57,52 p >0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	
7 (n=42) \bar{x} =13117,14 e.t. =1487,66 r.p.=156,48	mds 57,52 p >0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	mds 60,76 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

(FIGURA 2.62; p. 67)

Nº de día	1 (n=53) \bar{x} =702,00 e.t. =40,38 r.p.=252,72	2 (n=45) \bar{x} =459,65 e.t. =32,13 r.p.=185,33	3 (n=50) \bar{x} =343,24 e.t. =18,98 r.p.=135,13	4 (n=44) \bar{x} =335,24 e.t. =15,65 r.p.=130,94	5 (n=41) \bar{x} =300,88 e.t. =22,85 r.p.=114,21	6 (n=42) \bar{x} =348,77 e.t. =22,20 r.p.=134,17
2 (n=45) \bar{x} =459,65 e.t. =32,13 r.p.=185,33	mds 56,44 p <0,05					
3 (n=50) \bar{x} =343,24 e.t. =18,98 r.p.=135,13	mds 54,89 p <0,05	mds 57,21 p >0,05				
4 (n=44) \bar{x} =335,24 e.t. =15,65 r.p.=130,94	mds 56,78 p <0,05	mds 59,03 p >0,05	mds 57,55 p >0,05			
5 (n=41) \bar{x} =300,88 e.t. =22,85 r.p.=114,21	mds 57,91 p <0,05	mds 60,11 p <0,05	mds 58,66 p >0,05	mds 60,44 p >0,05		
6 (n=42) \bar{x} =348,77 e.t. =22,20 r.p.=134,17	mds 57,52 p <0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,2 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	
7 (n=42) \bar{x} =355,17 e.t. =23,62 r.p.=138,89	mds 57,52 p <0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	mds 60,76 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

(FIGURA 2.63; p. 68)

Nº de día	1 (n=53) $\bar{x}=0,033$ e.t.=0,0010 r.p.=228,69	2 (n=45) $\bar{x}=0,028$ e.t.=0,0010 r.p.=173,00	3 (n=50) $\bar{x}=0,024$ e.t.=0,0009 r.p.=130,88	4 (n=44) $\bar{x}=0,025$ e.t.=0,0008 r.p.138,14	5 (n=41) $\bar{x}=0,023$ e.t.=0,0009 r.p.=124,55	6 (n=42) $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,0009 r.p.= 152,01
2 (n=45) $\bar{x}=0,028$ e.t.=0,0010 r.p.=173,00	mds 56,44 p <0,05					
3 (n=50) $\bar{x}=0,024$ e.t.=0,0009 r.p.=130,88	mds 54,89 p <0,05	mds 57,21 p >0,05				
4 (n=44) $\bar{x}=0,025$ e.t.=0,0008 r.p.138,14	mds 56,78 p <0,05	mds 59,03 p >0,05	mds 57,55 p >0,05			
5 (n=41) $\bar{x}=0,023$ e.t.=0,0009 r.p.=124,55	mds 57,91 p <0,05	mds 60,11 p >0,05	mds 58,66 p >0,05	mds 60,44 p >0,05		
6 (n=42) $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,0009 r.p.= 152,01	mds 57,52 p <0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	
7 (n=42) $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,0009 r.p.=152,01	mds 57,52 p <0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	mds 60,76 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

(FIGURA 2.69; p. 70)

Nº de día	1 (n=53) \bar{x} =21,79 e.t. =1,07 r.p.=189,46	2 (n=45) \bar{x} =19,40 e.t. =0,95 r.p.=157,51	3 (n=50) \bar{x} =19,34 e.t. =1,10 r.p.=156,75	4 (n=44) \bar{x} =19,20 e.t. =0,96 r.p.=154,31	5 (n=41) \bar{x} =17,44 e.t. =1,21 r.p.=138,20	6 (n=42) \bar{x} =19,36 e.t. =1,14 r.p.=156,07
2 (n=45) \bar{x} =19,40 e.t. =0,95 r.p.=157,51	mds 56,44 p >0,05					
3 (n=50) \bar{x} =19,34 e.t. =1,10 r.p.=156,75	mds 54,89 p >0,05	mds 57,21 p >0,05				
4 (n=44) \bar{x} =19,20 e.t. =0,96 r.p.=154,31	mds 56,78 p >0,05	mds 59,03 p >0,05	mds 57,55 p >0,05			
5 (n=41) \bar{x} =17,44 e.t. =1,21 r.p.=138,20	mds 57,91 p >0,05	mds 60,11 p >0,05	mds 58,66 p >0,05	mds 60,44 p >0,05		
6 (n=42) \bar{x} =19,36 e.t. =1,14 r.p.=156,07	mds 57,52 p >0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	
7 (n=42) \bar{x} =18,76 e.t. =0,96 r.p.=152,99	mds 57,52 p >0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	mds 60,76 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie:

Milax gagates

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

(FIGURA 2.64; p. 68)

Nº de día	1 (n=53) \bar{x} =16829,43 e.t. =913,90 r.p.=248,51	2 (n=45) \bar{x} =11961,33 e.t. =755,08 r.p.=186,47	3 (n=50) \bar{x} =9252,60 e.t. =469,22 r.p.=139,05	4 (n=44) \bar{x} =8986,36 e.t. =374,52 r.p.=132,01	5 (n=41) \bar{x} =7986,59 e.t. =587,22 r.p.=113,51	6 (n=42) \bar{x} =9281,43 e.t. =523,97 r.p.=135,07
2 (n=45) \bar{x} =11961,33 e.t. =755,08 r.p.=186,47	mds 56,44 p <0,05					
3 (n=50) \bar{x} =9252,60 e.t. =469,22 r.p.=139,05	mds 54,89 p <0,05	mds 57,21 p >0,05				
4 (n=44) \bar{x} =8986,36 e.t. =374,52 r.p.=132,01	mds 56,78 p <0,05	mds 59,03 p >0,05	mds 57,55 p >0,05			
5 (n=41) \bar{x} =7986,59 e.t. =587,22 r.p.=113,51	mds 57,91 p <0,05	mds 60,11 p <0,05	mds 58,66 p >0,05	mds 60,44 p >0,05		
6 (n=42) \bar{x} =9281,43 e.t. =523,97 r.p.=135,07	mds 57,52 p <0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	
7 (n=42) \bar{x} =9289,29 e.t. =563,80 r.p.=136,98	mds 57,52 p <0,05	mds 59,74 p >0,05	mds 58,28 p >0,05	mds 60,06 p >0,05	mds 61,13 p >0,05	mds 60,76 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Derocheras laeve*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

(FIGURA 2.70; p. 71)

Nº de día	1 (n=8) \bar{x} =10890,00 e.t. =3566,23 r.p.=20,12	2 (n=4) \bar{x} =10267,50 e.t. =7509,14 r.p.=15,50	3 (n=4) \bar{x} =5557,50 e.t. =2102,76 r.p.=16,25	4 (n=5) \bar{x} =11676,00 e.t. =6539,16 r.p.=18,90	5 (n=4) \bar{x} =7980,00 e.t. =4892,17 r.p.=16,12	6 (n=6) \bar{x} =8385,00 e.t. =3656,96 r.p.=17,83
2 (n=4) \bar{x} =10267,50 e.t. =7509,14 r.p.=15,50	mds 18,53 p >0,05					
3 (n=4) \bar{x} =5557,50 e.t. =2102,76 r.p.=16,25	mds 18,53 p >0,05	mds 21,39 p >0,05				
4 (n=5) \bar{x} =11676,00 e.t. =6539,16 r.p.=18,90	mds 17,25 p >0,05	mds 20,29 p >0,05	mds 20,29 p >0,05			
5 (n=4) \bar{x} =7980,00 e.t. =4892,17 r.p.=16,12	mds 18,53 p >0,05	mds 21,39 p >0,05	mds 21,39 p >0,05	mds 20,29 p >0,05		
6 (n=6) \bar{x} =8385,00 e.t. =3656,96 r.p.=17,83	mds 16,34 p >0,05	mds 19,53 p >0,05	mds 19,53 p >0,05	mds 18,32 p >0,05	mds 19,53 p >0,05	
7 (n=3) \bar{x} =8550,00 e.t. =6852,64 r.p.=13,66	mds 20,48 p >0,05	mds 23,11 p >0,05	mds 23,11 p >0,05	mds 22,09 p >0,05	mds 23,11 p >0,05	mds 21,39 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceas laeve*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

(FIGURA 2.71; p. 71)

Nº de día	1 (n=8) $\bar{x}=4,50$ e.t.=0,96 r.p.=20,69	2 (n=4) $\bar{x}=3,75$ e.t.=1,18 r.p.=17,38	3 (n=4) $\bar{x}=3,50$ e.t.=1,55 r.p.=15,00	4 (n=5) $\bar{x}=2,40$ e.t.=0,40 r.p.=11,70	5 (n=4) $\bar{x}=3,50$ e.t.=0,65 r.p.=18,13	6 (n=6) $\bar{x}=4,83$ e.t.=1,05 r.p.=21,83
2 (n=4) $\bar{x}=3,75$ e.t.=1,18 r.p.=17,38	mds 19,06 p >0,05					
3 (n=4) $\bar{x}=3,50$ e.t.=1,55 r.p.=15,00	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05				
4 (n=5) $\bar{x}=2,40$ e.t.=0,40 r.p.=11,70	mds 17,74 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 20,88 p >0,05			
5 (n=4) $\bar{x}=3,50$ e.t.=0,65 r.p.=18,13	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05		
6 (n=6) $\bar{x}=4,83$ e.t.=1,05 r.p.=21,83	mds 16,81 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 18,85 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	
7 (n=4) $\bar{x}=3,75$ e.t.=1,44 r.p.=18,25	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,09 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Derocheras laeve*

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

(FIGURA 2.72; p. 71)

Nº de día	1 (n=8) \bar{x} =19841,25 e.t. =6788,50 r.p.=24,63	2 (n=4) \bar{x} =3157,50 e.t. =824,53 r.p.=11,00	3 (n=4) \bar{x} =1537,50 e.t. =1175,33 r.p.=6,25	4 (n=5) \bar{x} =5550,00 e.t. =1993,88 r.p.=16,40	5 (n=4) \bar{x} =7672,50 e.t. =354,83 r.p.=25,25	6 (n=6) \bar{x} =7510,00 e.t. =1148,64 r.p.=22,33
2 (n=4) \bar{x} =3157,50 e.t. =824,53 r.p.=11,00	mds 19,06 p >0,05					
3 (n=4) \bar{x} =1537,50 e.t. =1175,33 r.p.=6,25	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05				
4 (n=5) \bar{x} =5550,00 e.t. =1993,88 r.p.=16,40	mds 17,74 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 20,88 p >0,05			
5 (n=4) \bar{x} =7672,50 e.t. =354,83 r.p.=25,25	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05		
6 (n=6) \bar{x} =7510,00 e.t. =1148,64 r.p.=22,33	mds 16,81 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 18,85 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	
7 (n=4) \bar{x} =3382,50 e.t. =1594,07 r.p.=11,75	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,09 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

(FIGURA 2.73; p. 72)

Nº de día	1 (n=8) $\bar{x}=1,25$ e.t.=0,62 r.p.=9,88	2 (n=4) $\bar{x}=3,25$ e.t.=1,60 r.p.=19,75	3 (n=4) $\bar{x}=3,75$ e.t.=0,48 r.p.=26,63	4 (n=5) $\bar{x}=2,40$ e.t.=0,51 r.p.=17,30	5 (n=4) $\bar{x}=3,00$ e.t.=0,41 r.p.=22,13	6 (n=6) $\bar{x}=2,67$ e.t.=0,33 r.p.=19,42
2 (n=4) $\bar{x}=3,25$ e.t.=1,60 r.p.=19,75	mds 19,06 p >0,05					
3 (n=4) $\bar{x}=3,75$ e.t.=0,48 r.p.=26,63	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05				
4 (n=5) $\bar{x}=2,40$ e.t.=0,51 r.p.=17,30	mds 17,74 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 20,88 p >0,05			
5 (n=4) $\bar{x}=3,00$ e.t.=0,41 r.p.=22,13	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05		
6 (n=6) $\bar{x}=2,67$ e.t.=0,33 r.p.=19,42	mds 16,81 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 18,85 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	
7 (n=4) $\bar{x}=2,75$ e.t.=0,75 r.p.=18,50	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,09 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

(FIGURA 2.74; p. 72)

Nº de día	1 (n=8) \bar{x} =12453,75 e.t. =6119,50 r.p.=11,25	2 (n=4) \bar{x} =23257,50 e.t. =9473,22 r.p.=17,75	3 (n=4) \bar{x} =36660,00 e.t. =2660,63 r.p.=28,38	4 (n=5) \bar{x} =22656,00 e.t. =6685,19 r.p.=16,00	5 (n=4) \bar{x} =32812,50 e.t. =3767,45 r.p.=23,75	6 (n=6) \bar{x} =24890,00 e.t. =3183,59 r.p.=16,33
2 (n=4) \bar{x} =23257,50 e.t. =9473,22 r.p.=17,75	mds 19,06 p >0,05					
3 (n=4) \bar{x} =36660,00 e.t. =2660,63 r.p.=28,38	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05				
4 (n=5) \bar{x} =22656,00 e.t. =6685,19 r.p.=16,00	mds 17,74 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 20,88 p >0,05			
5 (n=4) \bar{x} =32812,50 e.t. =3767,45 r.p.=23,75	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05		
6 (n=6) \bar{x} =24890,00 e.t. =3183,59 r.p.=16,33	mds 16,81 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 18,85 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	
7 (n=4) \bar{x} =29062,50 e.t. =3376,97 r.p.=20,63	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,09 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Derocheras laeve*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

(FIGURA 2.75; p. 72)

Nº de día	1 (n=8) — \bar{x} =5306,25 e.t. =2285,99 r.p.=17,88	2 (n=4) — \bar{x} =4500,00 e.t. =2446,43 r.p.=18,25	3 (n=4) — \bar{x} =5220,00 e.t. =1776,64 r.p.=19,50	4 (n=5) — \bar{x} =7506,00 e.t. =4484,75 r.p.=19,70	5 (n=4) — \bar{x} =4125,00 e.t. =4025,45 r.p.=13,50	6 (n=6) — \bar{x} =4545,00 e.t. =2255,43 r.p.=16,75
2 (n=4) — \bar{x} =4500,00 e.t. =2446,43 r.p.=18,25	mds 19,06 p >0,05					
3 (n=4) — \bar{x} =5220,00 e.t. =1776,64 r.p.=19,50	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05				
4 (n=5) — \bar{x} =7506,00 e.t. =4484,75 r.p.=19,70	mds 17,74 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 20,88 p >0,05			
5 (n=4) — \bar{x} =4125,00 e.t. =4025,45 r.p.=13,50	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05		
6 (n=6) — \bar{x} =4545,00 e.t. =2255,43 r.p.=16,75	mds 16,81 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 18,85 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	
7 (n=4) — \bar{x} =6810,00 e.t. =2912,47 r.p.=20,75	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,09 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceas laeve*

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

(FIGURA 2.76; p. 73)

Nº de día	1 (n=8) \bar{x} =210,66 e.t. =48,06 r.p.=16,63	2 (n=4) \bar{x} =216,41 e.t. =47,35 r.p.=17,75	3 (n=4) \bar{x} =387,25 e.t. =110,52 r.p.=26,00	4 (n=5) \bar{x} =170,33 e.t. =43,27 r.p.=13,60	5 (n=4) \bar{x} =187,20 e.t. =43,77 r.p.=15,50	6 (n=6) \bar{x} =260,10 e.t. =100,00 r.p.=17,17
2 (n=4) \bar{x} =216,41 e.t. =47,35 r.p.=17,75	mds 19,06 p >0,05					
3 (n=4) \bar{x} =387,25 e.t. =110,52 r.p.=26,00	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05				
4 (n=5) \bar{x} =170,33 e.t. =43,27 r.p.=13,60	mds 17,74 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 20,88 p >0,05			
5 (n=4) \bar{x} =187,20 e.t. =43,77 r.p.=15,50	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05		
6 (n=6) \bar{x} =260,10 e.t. =100,00 r.p.=17,17	mds 16,81 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 18,85 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	
7 (n=4) \bar{x} =348,85 e.t. =135,88 r.p.=22,25	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,09 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Derocheras laeve*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

(FIGURA 2.77; p. 73)

Nº de día	1 (n=8) $\bar{x}=0,021$ e.t.=0,003 r.p.=11,75	2 (n=4) $\bar{x}=0,030$ e.t.=0,009 r.p.=18,25	3 (n=4) $\bar{x}=0,047$ e.t.=0,002 r.p.=31,50	4 (n=5) $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,005 r.p.=15,60	5 (n=4) $\bar{x}=0,030$ e.t.=0,004 r.p.=18,75	6 (n=6) $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,003 r.p.=15,83
2 (n=4) $\bar{x}=0,030$ e.t.=0,009 r.p.=18,25	mds 19,06 p >0,05					
3 (n=4) $\bar{x}=0,047$ e.t.=0,002 r.p.=31,50	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05				
4 (n=5) $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,005 r.p.=15,60	mds 17,74 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 20,88 p >0,05			
5 (n=4) $\bar{x}=0,030$ e.t.=0,004 r.p.=18,75	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05		
6 (n=6) $\bar{x}=0,026$ e.t.=0,003 r.p.=15,83	mds 16,81 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 18,85 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	
7 (n=4) $\bar{x}=0,035$ e.t.=0,006 r.p.=22,25	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,09 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

(FIGURA 2.78; p. 73)

Nº de día	1 (n=8) \bar{x} =14,13 e.t. =3,22 r.p.=17,50	2 (n=4) \bar{x} =12,50 e.t. =4,19 r.p.=15,63	3 (n=4) \bar{x} =14,25 e.t. =4,39 r.p.=17,88	4 (n=5) \bar{x} =11,00 e.t. =2,28 r.p.=14,00	5 (n=4) \bar{x} =13,50 e.t. =2,47 r.p.=18,88	6 (n=6) \bar{x} =16,33 e.t. =4,30 r.p.=20,58
2 (n=4) \bar{x} =12,50 e.t. =4,19 r.p.=15,63	mds 19,06 p >0,05					
3 (n=4) \bar{x} =14,25 e.t. =4,39 r.p.=17,88	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05				
4 (n=5) \bar{x} =11,00 e.t. =2,28 r.p.=14,00	mds 17,74 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 20,88 p >0,05			
5 (n=4) \bar{x} =13,50 e.t. =2,47 r.p.=18,88	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05		
6 (n=6) \bar{x} =16,33 e.t. =4,30 r.p.=20,58	mds 16,81 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 18,85 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	
7 (n=4) \bar{x} =15,00 e.t. =2,04 r.p.=21,75	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,09 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceas laeve*

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

(FIGURA 2.79; p. 74)

Nº de día	1 (n=8) — \bar{x} =5051,25 e.t. =1301,89 r.p.=17,31	2 (n=4) — \bar{x} =4725,00 e.t. =936,39 r.p.=19,50	3 (n=4) — \bar{x} =6330,00 e.t. =1317,61 r.p.=24,00	4 (n=5) — \bar{x} =3804,00 e.t. =922,20 r.p.=14,60	5 (n=4) — \bar{x} =3727,50 e.t. =994,64 r.p.=13,38	6 (n=6) — \bar{x} =4885,00 e.t. =1483,13 r.p.=16,08
2 (n=4) — \bar{x} =4725,00 e.t. =936,39 r.p.=19,50	mds 19,06 p >0,05					
3 (n=4) — \bar{x} =6330,00 e.t. =1317,61 r.p.=24,00	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05				
4 (n=5) — \bar{x} =3804,00 e.t. =922,20 r.p.=14,60	mds 17,74 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 20,88 p >0,05			
5 (n=4) — \bar{x} =3727,50 e.t. =994,64 r.p.=13,38	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05		
6 (n=6) — \bar{x} =4885,00 e.t. =1483,13 r.p.=16,08	mds 16,81 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	mds 18,85 p >0,05	mds 20,09 p >0,05	
7 (n=4) — \bar{x} =6585,00 e.t. =1742,86 r.p.=23,63	mds 19,06 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,88 p >0,05	mds 22,01 p >0,05	mds 20,09 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

(FIGURA 2.83; p. 76)

Nº de día	1 (n=13) — \bar{x} =9752,31 e.t. =2213,73 r.p.=42,61	2 (n=10) — \bar{x} =5718,00 e.t. =1219,76 r.p.=32,55	3 (n=11) — \bar{x} =11558,18 e.t. =2668,84 r.p.=48,45	4 (n=14) — \bar{x} =14877,86 e.t. =3800,70 r.p.=49,28	5 (n=17) — \bar{x} =13983,53 e.t. =3190,20 r.p.=47,23	6 (n=10) — \bar{x} =7647,00 e.t. =3100,08 r.p.=31,35
2 (n=10) — \bar{x} =5718,00 e.t. =1219,76 r.p.=32,55	mds 30,80 p >0,05					
3 (n=11) — \bar{x} =11558,18 e.t. =2668,84 r.p.=48,45	mds 30,00 p >0,05	mds 32,00 p >0,05				
4 (n=14) — \bar{x} =14877,86 e.t. =3800,70 r.p.=49,28	mds 28,21 p >0,05	mds 30,32 p >0,05	mds 29,50 p >0,05			
5 (n=17) — \bar{x} =13983,53 e.t. =3190,20 r.p.=47,23	mds 26,98 p >0,05	mds 29,18 p >0,05	mds 28,34 p >0,05	mds 26,43 p >0,05		
6 (n=10) — \bar{x} =7647,00 e.t. =3100,08 r.p.=31,35	mds 30,80 p >0,05	mds 32,75 p >0,05	mds 32,00 p >0,05	mds 30,32 p >0,05	mds 29,18 p >0,05	
7 (n=8) — \bar{x} =6168,75 e.t. =1765,72 r.p.=33,37	mds 32,91 p >0,05	mds 34,74 p >0,05	mds 34,03 p >0,05	mds 32,46 p >0,05	mds 31,40 p >0,05	mds 34,74 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

(FIGURA 2.84; p. 76)

Nº de día	1 (n=16) \bar{x} =2,81 e.t. =0,73 r.p.=48,03	2 (n=13) \bar{x} =2,92 e.t. =0,62 r.p.=53,15	3 (n=12) \bar{x} =2,08 e.t. =0,74 r.p.=37,50	4 (n=15) \bar{x} =3,33 e.t. =0,62 r.p.=58,67	5 (n=19) \bar{x} =2,63 e.t. =0,42 r.p.=51,45	6 (n=10) \bar{x} =1,90 e.t. =0,35 r.p.=41,55
2 (n=13) \bar{x} =2,92 e.t. =0,62 r.p.=53,15	mds 31,92 p >0,05					
3 (n=12) \bar{x} =2,08 e.t. =0,74 r.p.=37,50	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05				
4 (n=15) \bar{x} =3,33 e.t. =0,62 r.p.=58,67	mds 30,73 p >0,05	mds 32,40 p >0,05	mds 33,11 p >0,05			
5 (n=19) \bar{x} =2,63 e.t. =0,42 r.p.=51,45	mds 29,01 p >0,05	mds 30,77 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 29,53 p >0,05		
6 (n=10) \bar{x} =1,90 e.t. =0,35 r.p.=41,55	mds 28,68 p >0,05	mds 35,96 p >0,05	mds 36,61 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,40 p >0,05	
7 (n=12) \bar{x} =2,25 e.t. =0,46 r.p.=47,54	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,11 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 36,61 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie:

Oxychilus cellarius

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

(FIGURA 2.85; p. 76)

Nº de día	1 (n=16) — \bar{x} =9678,75 e.t. =4118,02 r.p.=43,44	2 (n=13) — \bar{x} =8457,69 e.t. =3216,08 r.p.=49,73	3 (n=12) — \bar{x} =3620,00 e.t. =1569,43 r.p.=34,96	4 (n=15) — \bar{x} =7634,00 e.t. =1199,70 r.p.=60,27	5 (n=19) — \bar{x} =6634,74 e.t. =1906,53 r.p.=50,53	6 (n=10) — \bar{x} =5346,00 e.t. =1355,00 r.p.=51,15
2 (n=13) — \bar{x} =8457,69 e.t. =3216,08 r.p.=49,73	mds 31,92 p >0,05					
3 (n=12) — \bar{x} =3620,00 e.t. =1569,43 r.p.=34,96	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05				
4 (n=15) — \bar{x} =7634,00 e.t. =1199,70 r.p.=60,27	mds 30,73 p >0,05	mds 32,40 p >0,05	mds 33,11 p >0,05			
5 (n=19) — \bar{x} =6634,74 e.t. =1906,53 r.p.=50,53	mds 29,01 p >0,05	mds 30,77 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 29,53 p >0,05		
6 (n=10) — \bar{x} =5346,00 e.t. =1355,00 r.p.=51,15	mds 28,68 p >0,05	mds 35,96 p >0,05	mds 36,61 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,40 p >0,05	
7 (n=12) — \bar{x} =7087,50 e.t. =2047,43 r.p.=51,38	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,11 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 36,61 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

(FIGURA 2.80; p. 75)

Nº de día	1 (n=16) $\bar{x}=1,00$ e.t.=0,22 r.p.=28,47	2 (n=13) $\bar{x}=1,92$ e.t.=0,31 r.p.=49,35	3 (n=12) $\bar{x}=1,50$ e.t.=0,31 r.p.=40,79	4 (n=15) $\bar{x}=2,67$ e.t.=0,47 r.p.=59,67	5 (n=19) $\bar{x}=2,37$ e.t.=0,44 r.p.=53,74	6 (n=10) $\bar{x}=2,00$ e.t.=0,26 r.p.=54,35
2 (n=13) $\bar{x}=1,92$ e.t.=0,31 r.p.=49,35	mds 31,92 p >0,05					
3 (n=12) $\bar{x}=1,50$ e.t.=0,31 r.p.=40,79	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05				
4 (n=15) $\bar{x}=2,67$ e.t.=0,47 r.p.=59,67	mds 30,73 p <0,05	mds 32,40 p >0,05	mds 33,11 p >0,05			
5 (n=19) $\bar{x}=2,37$ e.t.=0,44 r.p.=53,74	mds 29,01 p >0,05	mds 30,77 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 29,53 p >0,05		
6 (n=10) $\bar{x}=2,00$ e.t.=0,26 r.p.=54,35	mds 28,68 p >0,05	mds 35,96 p >0,05	mds 36,61 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,40 p >0,05	
7 (n=12) $\bar{x}=2,50$ e.t.=0,44 r.p.=58,92	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,11 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 36,61 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

(FIGURA 2.81; p. 75)

Nº de día	1 (n=16) — \bar{x} =9937,50 e.t. =2755,52 r.p.=22,72	2 (n=13) — \bar{x} =23448,46 e.t. =2882,01 r.p.=48,15	3 (n=12) — \bar{x} =23500,00 e.t. =4564,78 r.p.=51,79	4 (n=15) — \bar{x} =26568,00 e.t. =2577,61 r.p.=55,60	5 (n=19) — \bar{x} =24415,26 e.t. =3381,17 r.p.=53,18	6 (n=10) — \bar{x} =26877,00 e.t. =4042,64 r.p.=58,00
2 (n=13) — \bar{x} =23448,46 e.t. =2882,01 r.p.=48,15	mds 31,92 p >0,05					
3 (n=12) — \bar{x} =23500,00 e.t. =4564,78 r.p.=51,79	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05				
4 (n=15) — \bar{x} =26568,00 e.t. =2577,61 r.p.=55,60	mds 30,73 p >0,05	mds 32,40 p >0,05	mds 33,11 p >0,05			
5 (n=19) — \bar{x} =24415,26 e.t. =3381,17 r.p.=53,18	mds 29,01 p >0,05	mds 30,77 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 29,53 p >0,05		
6 (n=10) — \bar{x} =26877,00 e.t. =4042,64 r.p.=58,00	mds 28,68 p <0,05	mds 35,96 p >0,05	mds 36,61 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,40 p >0,05	
7 (n=12) — \bar{x} =27830,00 e.t. =3344,97 r.p.=59,79	mds 32,65 p <0,05	mds 34,23 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,11 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 36,61 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*
Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)
(FIGURA 2.82; p. 75)

Nº de día	1 (n=16) — \bar{x} =9885,00 e.t. =3537,00 r.p.=65,50	2 (n=13) — \bar{x} =4696,15 e.t. =1608,54 r.p.=56,38	3 (n=12) — \bar{x} =2757,50 e.t. =531,48 r.p.=59,75	4 (n=15) — \bar{x} =1808,00 e.t. =568,57 r.p.=43,33	5 (n=19) — \bar{x} =3134,21 e.t. =1370,53 r.p.=42,89	6 (n=10) — \bar{x} =1329,00 e.t. =802,90 r.p.=32,65
2 (n=13) — \bar{x} =4696,15 e.t. =1608,54 r.p.=56,38	mds 31,92 p >0,05					
3 (n=12) — \bar{x} =2757,50 e.t. =531,48 r.p.=59,75	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05				
4 (n=15) — \bar{x} =1808,00 e.t. =568,57 r.p.=43,33	mds 30,73 p >0,05	mds 32,40 p >0,05	mds 33,11 p >0,05			
5 (n=19) — \bar{x} =3134,21 e.t. =1370,53 r.p.=42,89	mds 29,01 p >0,05	mds 30,77 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 29,53 p >0,05		
6 (n=10) — \bar{x} =1329,00 e.t. =802,90 r.p.=32,65	mds 28,68 p <0,05	mds 35,96 p >0,05	mds 36,61 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,40 p >0,05	
7 (n=12) — \bar{x} =2550,00 e.t. =1641,86 r.p.=38,63	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,11 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 36,61 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

(FIGURA 2.86; p. 77)

Nº de día	1 (n=16) \bar{x} =217,32 e.t. =43,68 r.p.=56,06	2 (n=13) \bar{x} =182,21 e.t. =33,02 r.p.=52,00	3 (n=12) \bar{x} =169,52 e.t. =26,24 r.p.=52,75	4 (n=15) \bar{x} =168,07 e.t. =21,29 r.p.=54,53	5 (n=19) \bar{x} =148,69 e.t. =21,89 r.p.=44,68	6 (n=10) \bar{x} =133,04 e.t. =33,96 r.p.=38,10
2 (n=13) \bar{x} =182,21 e.t. =33,02 r.p.=52,00	mds 31,92 p >0,05					
3 (n=12) \bar{x} =169,52 e.t. =26,24 r.p.=52,75	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05				
4 (n=15) \bar{x} =168,07 e.t. =21,29 r.p.=54,53	mds 30,73 p >0,05	mds 32,40 p >0,05	mds 33,11 p >0,05			
5 (n=19) \bar{x} =148,69 e.t. =21,89 r.p.=44,68	mds 29,01 p >0,05	mds 30,77 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 29,53 p >0,05		
6 (n=10) \bar{x} =133,04 e.t. =33,96 r.p.=38,10	mds 28,68 p >0,05	mds 35,96 p >0,05	mds 36,61 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,40 p >0,05	
7 (n=12) \bar{x} =136,97 e.t. =27,16 r.p.=41,58	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,11 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 36,61 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

(FIGURA 2.87; p. 77)

Nº de día	1 (n=16) $\bar{x}=0,013$ e.t.=0,001 r.p.=42,50	2 (n=13) $\bar{x}=0,018$ e.t.=0,002 r.p.=63,31	3 (n=12) $\bar{x}=0,016$ e.t.=0,001 r.p.=56,50	4 (n=15) $\bar{x}=0,014$ e.t.=0,001 r.p.=46,90	5 (n=19) $\bar{x}=0,015$ e.t.=0,001 r.p.=52,29	6 (n=10) $\bar{x}=0,015$ e.t.=0,002 r.p.=48,50
2 (n=13) $\bar{x}=0,018$ e.t.=0,002 r.p.=63,31	mds 31,92 p >0,05					
3 (n=12) $\bar{x}=0,016$ e.t.=0,001 r.p.=56,50	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05				
4 (n=15) $\bar{x}=0,014$ e.t.=0,001 r.p.=46,90	mds 30,73 p >0,05	mds 32,40 p >0,05	mds 33,11 p >0,05			
5 (n=19) $\bar{x}=0,015$ e.t.=0,001 r.p.=52,29	mds 29,01 p >0,05	mds 30,77 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 29,53 p >0,05		
6 (n=10) $\bar{x}=0,015$ e.t.=0,002 r.p.=48,50	mds 28,68 p >0,05	mds 35,96 p >0,05	mds 36,61 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,40 p >0,05	
7 (n=12) $\bar{x}=0,011$ e.t.=0,001 r.p.=32,50	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,11 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 36,61 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

(FIGURA 2.88; p. 77)

Nº de día	1 (n=16) \bar{x} =22,50 e.t. =7,61 r.p.=53,59	2 (n=13) \bar{x} =6,62 e.t. =1,21 r.p.=29,88	3 (n=12) \bar{x} =9,92 e.t. =2,26 r.p.=41,67	4 (n=15) \bar{x} =12,53 e.t. =2,27 r.p.=52,67	5 (n=19) \bar{x} =14,00 e.t. =2,57 r.p.=54,79	6 (n=10) \bar{x} =10,50 e.t. =1,97 r.p.=47,70
2 (n=13) \bar{x} =6,62 e.t. =1,21 r.p.=29,88	mds 31,92 p >0,05					
3 (n=12) \bar{x} =9,92 e.t. =2,26 r.p.=41,67	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05				
4 (n=15) \bar{x} =12,53 e.t. =2,27 r.p.=52,67	mds 30,73 p >0,05	mds 32,40 p >0,05	mds 33,11 p >0,05			
5 (n=19) \bar{x} =14,00 e.t. =2,57 r.p.=54,79	mds 29,01 p >0,05	mds 30,77 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 29,53 p >0,05		
6 (n=10) \bar{x} =10,50 e.t. =1,97 r.p.=47,70	mds 28,68 p >0,05	mds 35,96 p >0,05	mds 36,61 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,40 p >0,05	
7 (n=12) \bar{x} =13,17 e.t. =2,00 r.p.=58,25	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,11 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 36,61 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

(FIGURA 2.89; p. 78)

Nº de día	1 (n=16) — \bar{x} =13314,38 e.t. =2102,93 r.p.=61,06	2 (n=13) — \bar{x} =8838,46 e.t. =1360,81 r.p.=47,23	3 (n=12) — \bar{x} =9320,00 e.t. =1047,62 r.p.=53,29	4 (n=15) — \bar{x} =9442,00 e.t. =1039,46 r.p.=53,83	5 (n=19) — \bar{x} =8527,89 e.t. =1188,35 r.p.=44,39	6 (n=10) — \bar{x} =6918,00 e.t. =1383,81 r.p.=36,20
2 (n=13) — \bar{x} =8838,46 e.t. =1360,81 r.p.=47,23	mds 31,92 p >0,05					
3 (n=12) — \bar{x} =9320,00 e.t. =1047,62 r.p.=53,29	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05				
4 (n=15) — \bar{x} =9442,00 e.t. =1039,46 r.p.=53,83	mds 30,73 p >0,05	mds 32,40 p >0,05	mds 33,11 p >0,05			
5 (n=19) — \bar{x} =8527,89 e.t. =1188,35 r.p.=44,39	mds 29,01 p >0,05	mds 30,77 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 29,53 p >0,05		
6 (n=10) — \bar{x} =6918,00 e.t. =1383,81 r.p.=36,20	mds 28,68 p >0,05	mds 35,96 p >0,05	mds 36,61 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,40 p >0,05	
7 (n=12) — \bar{x} =7945,00 e.t. =1308,48 r.p.=42,46	mds 32,65 p >0,05	mds 34,23 p >0,05	mds 34,90 p >0,05	mds 33,11 p >0,05	mds 31,52 p >0,05	mds 36,61 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativa)

APÉNDICE 3

Efecto del tamaño del animal en la actividad.

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

Categorías adulto/juvenil (FIGURA 2.90; p. 79)

Adulto/juvenil	adulto (n=66)	
	\bar{x} =9975,45	
	e.t. =1108,43	
juvenil (n= 195)	 Z 	3,21
\bar{x} =12665,38	p	0,00
e.t. =618,17	p (Monte Carlo)	0,00

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

Categorías adulto/juvenil (FIGURA 2.91; p. 79)

Adulto/juvenil	adulto (n=70)	
	\bar{x} =2,52	
	e.t. =0,30	
juvenil (n= 215)	 Z 	3,27
\bar{x} =3,87	p	0,00
e.t. =0,20	p (Monte Carlo)	0,00

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

Categorías adulto/juvenil (FIGURA 2.96; p. 81)

Adulto/juvenil	adulto (n=70)	
	\bar{x} =3752,86	
	e.t. =713,67	
juvenil (n= 215)	 Z 	1,77
\bar{x} =3868,96	p	0,07
e.t. =253,96	p (Monte Carlo)	0,08

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*
Parámetro de actividad: número de visitas al refugio
Categorías adulto/juvenil (FIGURA 2.97; p. 81)

Adulto/juvenil	adulto (n=70) — \bar{x} =1,89 e.t. =0,21
juvenil (n= 215) — \bar{x} =1,59 e.t. =0,14	$ Z $ 1,22 p 0,22 p (Monte Carlo) 0,22

Especie: *Cantareus aspersus*
Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)
Categorías adulto/juvenil (FIGURA 2.98; p. 81)

Adulto/juvenil	adulto (n=70) — \bar{x} =17285,24 e.t. =1595,08
juvenil (n= 215) — \bar{x} =15006,57 e.t. =909,79	$ Z $ 1,26 p 0,20 p (Monte Carlo) 0,21

Especie: *Cantareus aspersus*
Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)
Categorías adulto/juvenil (FIGURA 2.92; p. 79)

Adulto/juvenil	adulto (n=63) — \bar{x} =6827,14 e.t. =930,28
juvenil (n= 215) — \bar{x} =11522,54 e.t. =694,12	$ Z $ 3,49 p 0,00 p (Monte Carlo) 0,00

Especie: *Cantareus aspersus*
Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)
Categorías adulto/juvenil (FIGURA 2.93; p. 80)

Adulto/juvenil	adulto (n=70) — \bar{x} =273,21 e.t. =20,49
juvenil (n= 215) — \bar{x} =364,07 e.t. =14,82	$ Z $ 2,98 p 0,00 p (Monte Carlo) 0,00

— = media aritmética; e.t.= error típico; p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s))

Categorías adulto/juvenil (FIGURA 2.99; p. 82)

Adulto/juvenil	adulto (n=70)	
	\bar{x} =0,025	
	e.t. =0,0009	
juvenil (n= 215)	 Z 	1,34
\bar{x} =0,026	p	0,17
e.t. =0,0006	p (Monte Carlo)	0,18

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

Categorías adulto/juvenil (FIGURA 2.94; p. 80)

Adulto/juvenil	adulto (n=70)	
	\bar{x} =12,83	
	e.t. =1,11	
juvenil (n= 215)	 Z 	3,10
\bar{x} =17,89	p	0,00
e.t. =0,79	p (Monte Carlo)	0,00

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

Categorías adulto/juvenil (FIGURA 2.95; p. 80)

Adulto/juvenil	adulto (n=70)	
	\bar{x} =179,48	
	e.t. =22,20	
juvenil (n= 215)	 Z 	4,39
\bar{x} =525,43	Sig. Asintót. (bilateral)	0,00
e.t. =67,71	Sig. Monte Carlo	0,00

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.100; p. 83)

Categoría de tamaño	≤2,5 g (n=74) — χ =11571,49 e.t. =842,53 r.p.=135,76	>2,5-5 g (n=86) — χ =11617,33 e.t. =843,23 r.p.=130,88	>5-7,5 g (n=65) — χ =15808,15 e.t. =1354,83 r.p.=154,72
>2,5-5 g (n=86) — χ =11617,33 e.t. =843,23 r.p.=130,88	mds 31,58 p >0,05		
>5-7,5 g (n=65) — χ =15808,15 e.t. =1354,83 r.p.=154,72	mds 33,86 p >0,05	mds 32,73 p >0,05	
>7,5 g (n=36) — χ =6811,67 e.t. =1082,99 r.p.=78,69	mds 40,47 p <0,05	mds 39,53 p <0,05	mds 41,38 p <0,05

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

Categorías de tamaño (FIGURA 2.106; p. 85)

Categoría de tamaño	≤2,5 g (n=81) — χ =3,86 e.t. =0,34 r.p.=150,31	>2,5-5 g (n=92) — χ =3,59 e.t. =0,32 r.p.=143,86	>5-7,5 g (n=74) — χ =3,57 e.t. =0,34 r.p.=141,11
>2,5-5 g (n=92) — χ =3,59 e.t. =0,32 r.p.=143,86	mds 33,12 p >0,05		
>5-7,5 g (n=74) — χ =3,57 e.t. =0,34 r.p.=141,11	mds 34,96 p >0,05	mds 33,95 p >0,05	
>7,5 g (n=38) — χ =2,67 e.t. =0,36 r.p.=129,00	mds 42,75 p >0,05	mds 41,92 p >0,05	mds 43,39 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.107; p. 85)

Categoría de tamaño	≤2,5 g (n=81)	>2,5-5 g (n=92)	>5-7,5 g (n=74)
	\bar{x} =4358,11 e.t. =453,90 r.p.=151,96	\bar{x} =3428,12 e.t. =362,71 r.p.=141,56	\bar{x} =3240,83 e.t. =381,55 r.p.=134,41
>2,5-5 g (n=92)	mds 33,12 p >0,05		
>5-7,5 g (n=74)	mds 34,96 p >0,05	mds 33,952 p >0,05	
>7,5 g (n=38)	mds 42,7531 p >0,05	mds 41,92 p >0,05	mds 43,39 p >0,05

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

Categorías de tamaño (FIGURA 2.101; p. 83)

Categoría de tamaño	≤2,5 g (n=81)	>2,5-5 g (n=92)	>5-7,5 g (n=74)
	\bar{x} =2,09 e.t. =0,31 r.p.=166,75	\bar{x} =1,72 e.t. =0,17 r.p.=141,60	\bar{x} =1,15 e.t. =0,13 r.p.=118,07
>2,5-5 g (n=92)	mds 33,12 p >0,05		
>5-7,5 g (n=74)	mds 34,96 p <0,05	mds 33,95 p >0,05	
>7,5 g (n=38)	mds 42,75 p >0,05	mds 41,92 p >0,05	mds 43,39 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.102; p. 83)

Categoría de tamaño	≤2,5 g (n=81)	>2,5-5 g (n=92)	>5-7,5 g (n=74)
	\bar{x} =17521,62 e.t. =1391,37 r.p.=162,13	\bar{x} =17104,94 e.t. =1466,87 r.p.=146,65	\bar{x} =12438,75 e.t. =1548,13 r.p.=123,43
>2,5-5 g (n=92)	mds 33,12 p >0,05		
>5-7,5 g (n=74)	mds 34,96 p <0,05	mds 33,95 p >0,05	
>7,5 g (n=38)	mds 42,75 p >0,05	mds 41,92 p >0,05	mds 43,39 p >0,05

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.103; p. 84)

Categoría de tamaño	≤ 2,5 g (n=74)	>2,5-5 g (n=85)	>5-7,5 g (n=72)
	\bar{x} =11558,92 e.t. =1056,66 r.p.=145,91	\bar{x} =8934,35 e.t. =937,61 r.p.=121,94	\bar{x} =12523,75 e.t. =1285,00 r.p.=145,19
>2,5-5 g (n=85)	mds 32,02 p >0,05		
>5-7,5 g (n=72)	mds 33,34 p >0,05	mds 32,26 p >0,05	
>7,5 g (n=33)	mds 42,16 p <0,05	mds 41,31 p >0,05	mds 42,34 p <0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.108; p. 85)

Categoría de tamaño	≤2,5 g (n=81) — \bar{x} =363,95 e.t. =24,27 r.p.=150,80	>2,5-5 g (n=92) — \bar{x} =375,85 e.t. =24,70 r.p.=153,64	>5-7,5 g (n=74) — \bar{x} =313,96 e.t. =21,45 r.p.=130,15
>2,5-5 g (n=92) — \bar{x} =375,85 e.t. =24,70 r.p.=153,64	mds 33,12 p >0,05		
>5-7,5 g (n=74) — \bar{x} =313,96 e.t. =21,45 r.p.=130,15	mds 34,96 p >0,05	mds 33,95 p >0,05	
>7,5 g (n=38) — \bar{x} =269,84 e.t. =24,05 r.p.=125,63	mds 42,75 p >0,05	mds 41,92 p >0,05	mds 43,39 p >0,05

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.109; p. 86)

Categoría de tamaño	≤2,5 g (n=81) — \bar{x} =0,027 e.t. =0,0012 r.p.=157,99	>2,5-5 g (n=92) — \bar{x} =0,024 e.t. =0,0011 r.p.=134,53	>5-7,5 g (n=74) — \bar{x} =0,027 e.t. =0,0006 r.p.=148,35
>2,5-5 g (n=92) — \bar{x} =0,024 e.t. =0,0011 r.p.=134,53	mds 33,12 p >0,05		
>5-7,5 g (n=74) — \bar{x} =0,027 e.t. =0,0006 r.p.=148,35	mds 34,96 p >0,05	mds 33,95 p >0,05	
>7,5 g (n=38) — \bar{x} =0,024 e.t. =0,0013 r.p.=121,13	mds 42,75 p >0,05	mds 41,92 p >0,05	mds 43,39 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

Categorías de tamaño (FIGURA 2.104; p. 84)

Categoría de tamaño	≤2,5 g (n=81) — \bar{x} =17,24 e.t. =1,27 r.p.=152,07	>2,5-5 g (n=92) — \bar{x} =19,31 e.t. =1,28 r.p.=157,03	>5-7,5 g (n=74) — \bar{x} =15,36 e.t. =1,20 r.p.=133,07
>2,5-5 g (n=92) — \bar{x} =19,31 e.t. =1,28 r.p.=157,03	mds 33,12 p >0,05		
>5-7,5 g (n=74) — \bar{x} =15,36 e.t. =1,20 r.p.=133,07	mds 34,96 p >0,05	mds 33,95 p >0,05	
>7,5 g (n=38) — \bar{x} =11,52 e.t. =1,29 r.p.=109,03	mds 42,75 p <0,05	mds 41,92 p <0,05	mds 43,39 p >0,05

Especie: *Cantareus aspersus*

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.105; p. 84)

Categoría de tamaño	≤2,5 g (n=81) — \bar{x} =272,11 e.t. =24,07 r.p.=141,29	>2,5-5 g (n=92) — \bar{x} =525,32 e.t. =103,64 r.p.=158,94	>5-7,5 g (n=74) — \bar{x} =653,50 e.t. =141,98 r.p.=144,57
>2,5-5 g (n=92) — \bar{x} =525,32 e.t. =103,64 r.p.=158,94	mds 33,12 p >0,05		
>5-7,5 g (n=74) — \bar{x} =653,50 e.t. =141,98 r.p.=144,57	mds 34,96 p >0,05	mds 33,95 p >0,05	
>7,5 g (n=38) — \bar{x} =153,91 e.t. =19,67 r.p.=105,00	mds 42,75 p >0,05	mds 41,92 p <0,05	mds 43,39 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.117; p. 89)

Categoría de Tamaño	≤0,3 g (n=42)	>0,3-0,4 g (n=72)	>0,4-0,5 g (n=96)
	\bar{X} =7830,85 e.t. =1332,57 r.p.=148,24	\bar{X} =5948,45 e.t. =681,89 r.p.=150,90	\bar{X} =4723,75 e.t. =527,88 r.p.=116,94
>0,3-0,4 g (n=72)	mds 40,44 p >0,05		
0,4-0,5 g (n=96)	mds 38,54 p >0,05	mds 38,70 p >0,05	
>0,5 g (n=63)	mds 41,49 p >0,05	mds 42,82 p >0,05	mds 40,25 p >0,05

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

Categorías de tamaño (FIGURA 2.118; p. 89)

Categoría de tamaño	≤0,3 g (n=45)	>0,3-0,4 g (n=65)	>0,4-0,5 g (n=101)
	\bar{X} =5,64 e.t. =0,58 r.p.=122,83	\bar{X} =5,91 e.t. =0,57 r.p.=124,07	\bar{X} =7,13 e.t. =0,39 r.p.=155,49
>0,3-0,4 g (n=65)	mds 40,68 p >0,05		
>0,4-0,5 g (n=101)	mds 37,60 p >0,05	mds 33,36 p >0,05	
>0,5 g (n=64)	mds 40,81 p >0,05	mds 36,94 p >0,05	mds 33,52 p >0,05

\bar{X} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.110; p. 87)

Categoría de tamaño	≤0,3 g (n=45)	>0,3-0,4 g (n=65)	>0,4-0,5 g (n=101)
	\bar{x} =6659,36 e.t. =850,90 r.p.=144,88	\bar{x} =9375,95 e.t. =1284,40 r.p.=163,64	\bar{x} =5453,76 e.t. =391,95 r.p.=138,33
>0,3-0,4 g (n=65)	mds 40,68 p >0,05		
>0,4-0,5 g (n=101)	mds 37,60 p >0,05	mds 33,36 p >0,05	
>0,5 g (n=64)	mds 40,81 p >0,05	mds 36,94 p <0,05	mds 33,52 p >0,05

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

Categorías de tamaño (FIGURA 2.111; p. 87)

Categoría de tamaño	≤0,3 g (n=48)	>0,3-0,4 g (n=108)	>0,4-0,5 g (n=125)
	\bar{x} =3,40 e.t. =0,45 r.p.=189,53	\bar{x} =2,97 e.t. =0,23 r.p.=166,71	\bar{x} =4,07 e.t. =0,22 r.p.=221,22
>0,3-0,4 g (n=108)	mds 49,87 p >0,05		
>0,4-0,5 g (n=125)	mds 48,81 p <0,05	mds 37,77 p <0,05	
>0,5 g (n=96)	mds 50,82 p >0,05	mds 40,32 p >0,05	mds 39,01 p <0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.112; p. 87)

Categoría de tamaño	≤0,3 g (n=48) — x̄ =18309,29 e.t. =1732,11 r.p.=192,48	>0,3-0,4 g (n=108) — x̄ =19672,50 e.t. =1605,31 r.p.=177,67	>0,4-0,5 g (n=125) — x̄ =21527,82 e.t. =1009,57 r.p.=213,90
>0,3-0,4 g (n=108) — x̄ =19672,50 e.t. =1605,31 r.p.=177,67	mds 49,87 p >0,05		
>0,4-0,5 g (n=125) — x̄ =21527,82 e.t. =1009,57 r.p.=213,90	mds 48,81 p >0,05	mds 37,77 p >0,05	
>0,5 g (n=96) — x̄ =16605,94 e.t. =1530,58 r.p.=167,59	mds 50,82 p >0,05	mds 40,32 p >0,05	mds 39,01 p <0,05

Especie: *Deroceras reticulatum*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.119; p. 90)

Categoría de tamaño	≤0,3 g (n=48) — x̄ =11871,08 e.t. =1401,70 r.p.=191,33	>0,3-0,4 g (n=108) — x̄ =9692,28 e.t. =1121,47 r.p.=182,77	>0,4-0,5 g (n=125) — x̄ =10622,67 e.t. =783,27 r.p.=186,37
>0,3-0,4 g (n=108) — x̄ =9692,28 e.t. =1121,47 r.p.=182,77	mds 49,87 p >0,05		
>0,4-0,5 g (n=125) — x̄ =10622,67 e.t. =783,27 r.p.=186,37	mds 48,81 p >0,05	mds 37,77 p >0,05	
>0,5 g (n=96) — x̄ =14725,78 e.t. =1516,54 r.p.=198,27	mds 50,82 p >0,05	mds 40,32 p >0,05	mds 39,01 p >0,05

— x̄ = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*
Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.113; p. 88)

Categoría de tamaño	≤0,3 g (n=48)	>0,3-0,4 g (n=108)	>0,4-0,5 g (n=125)
	\bar{x} =364,03 e.t. =42,09 r.p.=161,42	\bar{x} =307,94 e.t. =19,55 r.p.=155,83	\bar{x} =465,63 e.t. =26,68 r.p.=217,88
>0,3-0,4 g (n=108)	mds 49,87 p >0,05		
>0,4-0,5 g (n=125)	mds 48,81 p <0,05	mds 37,77 p <0,05	
>0,5 g (n=96)	mds 50,82 p >0,05	mds 40,32 p <0,05	mds 39,01 p >0,05

Especie: *Deroceras reticulatum*
Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.114; p. 88)

Categoría de tamaño	≤0,3 g (n=48)	>0,3-0,4 g (n=108)	>0,4-0,5 g (n=125)
	\bar{x} =0,03 e.t. =0,001 r.p.=153,42	\bar{x} =0,04 e.t. =0,015 r.p.=161,04	\bar{x} =0,03 e.t. =0,001 r.p.=223,32
>0,3-0,4 g (n=108)	mds 49,87 p >0,05		
>0,4-0,5 g (n=125)	mds 48,81 p <0,05	mds 37,77 p <0,05	
>0,5 g (n=96)	mds 50,82 p >0,05	mds 40,32 p >0,05	mds 39,01 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*
Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento
Categorías de tamaño (FIGURA 2.115; p. 88)

Categoría de tamaño	≤0,3 g (n=48)	>0,3-0,4 g (n=108)	>0,4-0,5 g (n=125)
	\bar{X} =21,00 e.t. =1,60 r.p.=201,08	\bar{X} =15,77 e.t. =0,93 r.p.=160,78	\bar{X} =19,73 e.t. =0,72 r.p.=200,00
>0,3-0,4 g (n=108)	mds 49,87 p >0,05		
>0,4-0,5 g (n=125)	mds 48,81 p >0,05	mds 37,77 p <0,05	
>0,5 g (n=96)	mds 50,82 p >0,05	mds 40,32 p >0,05	mds 39,01 p >0,05

Especie: *Deroceras reticulatum*
Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.116; p. 89)

Categoría de tamaño	≤0,3 g (n=48)	>0,3-0,4 g (n=108)	>0,4-0,5 g (n=125)
	\bar{X} =8323,37 e.t. =840,50 r.p.=160,11	\bar{X} =7401,06 e.t. =448,86 r.p.=158,04	\bar{X} =10378,51 e.t. =509,53 r.p.=213,97
>0,3-0,4 g (n=108)	mds 49,87 p >0,05		
>0,4-0,5 g (n=125)	mds 48,81 p <0,05	mds 37,77 p <0,05	
>0,5 g (n=96)	mds 50,82 p >0,05	mds 40,32 p <0,05	mds 39,01 p >0,05

\bar{X} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.122; p. 91)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=47)	>0,2-0,3 g (n=25)
	\bar{X} =9256,60 e.t. =1575,30 r.p.=49,29	\bar{X} =7357,20 e.t. =1788,94 r.p.=43,34
>0,2-0,3 g (n=25)	mds 16,00 p >0,05	
>0,3 g (n=21)	mds 16,96 p >0,05	mds 19,13 p >0,05

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

Categorías de tamaño (FIGURA 2.123; p. 92)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=48)	>0,2-0,3 g (n=25)
	\bar{X} =3,98 e.t. =0,36 r.p.=50,59	\bar{X} =4,44 e.t. =0,72 r.p.=51,08
>0,2-0,3 g (n=25)	mds 16,61 p >0,05	
>0,3 g (n=24)	mds 16,84 p >0,05	mds 19,25 p >0,05

\bar{X} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.124; p. 92)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=48)	>0,2-0,3 g (n=25)
	\bar{X} =6878,13 e.t. =1462,71 r.p.=47,73	\bar{X} =10465,20 e.t. =2195,33 r.p.=55,16
>0,2-0,3 g (n=25)	mds 16,61 p >0,05	
>0,3 g (n=24)	mds 16,84 p >0,05	mds 19,25 p >0,05

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

Categorías de tamaño (FIGURA 2.125; p. 92)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=48)	>0,2-0,3 g (n=25)
	\bar{X} =3,96 e.t. =0,37 r.p.=55,69	\bar{X} =2,72 e.t. =0,45 r.p.=39,52
>0,2-0,3 g (n=25)	mds 16,61 p >0,05	
>0,3 g (n=24)	mds 16,84 p >0,05	mds 19,25 p >0,05

\bar{X} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.126; p. 93)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=48)	>0,2-0,3 g (n=25)
	\bar{X} =23985,00 e.t. =1968,52 r.p.=49,91	\bar{X} =20814,00 e.t. =2786,69 r.p.=41,72
>0,2-0,3 g (n=25) \bar{X} =20814,00 e.t. =2786,69 r.p.=41,72	mds 16,61 p >0,05	
>0,3 g (n=24) \bar{X} =27341,25 e.t. =2275,91 r.p.=54,77	mds 16,84 p >0,05	mds 19,25 p >0,05

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.127 ; p. 93)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=48)	>0,2-0,3 g (n=25)
	\bar{X} =7715,00 e.t. =1580,51 r.p.=46,83	\bar{X} =8083,20 e.t. =1370,06 r.p.=55,56
>0,2-0,3 g (n=25) \bar{X} =8083,20 e.t. =1370,06 r.p.=55,56	mds 16,61 p >0,05	
>0,3 g (n=24) \bar{X} =6292,50 e.t. =1495,56 r.p.=46,50	mds 16,84 p >0,05	mds 19,25 p >0,05

\bar{X} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.120; p. 91)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=48)	>0,2-0,3 g (n=25)
	\bar{X} =269,31 e.t. =20,41 r.p.=49,67	\bar{X} =327,50 e.t. =38,21 r.p.=57,84
>0,2-0,3 g (n=25)	mds 16,61 p >0,05	
>0,3 g (n=24)	mds 16,84 p >0,05	mds 19,25 p <0,05

Especie: *Deroceras panormitanum*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.128; p. 93)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=48)	>0,2-0,3 g (n=25)
	\bar{X} =0,026 e.t. =0,0010 r.p.=49,90	\bar{X} =0,028 e.t. =0,0011 r.p.=54,38
>0,2-0,3 g (n=25)	mds 16,61 p >0,05	
>0,3 g (n=24)	mds 16,84 p >0,05	mds 19,25 p >0,05

\bar{X} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa

p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras panormitanum*
Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento
Categorías de tamaño (FIGURA 2.121; p. 91)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=48) — X̄ =17,40 e.t. =1,34 r.p.=52,16	>0,2-0,3 g (n=25) — X̄ =19,88 e.t. =2,60 r.p.=55,34
>0,2-0,3 g (n=25) — X̄ =19,88 e.t. =2,60 r.p.=55,34	mds 16,61 p >0,05	
>0,3 g (n=24) — X̄ =12,17 e.t. =1,45 r.p.=36,08	mds 16,84 p >0,05	mds 19,25 p <0,05

Especie: *Deroceras panormitanum*
Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.129; p. 94)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=48) — X̄ =6618,13 e.t. =488,14 r.p.=49,71	>0,2-0,3 g (n=25) — X̄ =7848,00 e.t. =857,94 r.p.=56,98
>0,2-0,3 g (n=25) — X̄ =7848,00 e.t. =857,94 r.p.=56,98	mds 16,61 p >0,05	
>0,3 g (n=24) — X̄ =5385,00 e.t. =757,33 r.p.=39,27	mds 16,84 p >0,05	mds 19,25 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.130; p. 95)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=29) \bar{x} =12502,33 e.t. =2366,81 r.p.=25,15	>0,2-0,3 g (n=20) \bar{x} =16237,50 e.t. =2745,56 r.p.=31,47
>0,2-0,3 g (n=20) \bar{x} =16237,50 e.t. =2745,56 r.p.=31,47	mds 12,35 p >0,05	
>0,3 g (n=12) \bar{x} =25612,50 e.t. =3552,09 r.p.=44,33	mds 14,59 p <0,05	mds 15,52 p >0,05

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

Categorías de tamaño (FIGURA 2.131; p. 95)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=36) \bar{x} =2,69 e.t. =0,33 r.p.=37,72	>0,2-0,3 g (n=22) \bar{x} =2,82 e.t. =0,71 r.p.=34,25
>0,2-0,3 g (n=22) \bar{x} =2,82 e.t. =0,71 r.p.=34,25	mds 13,55 p >0,05	
>0,3g(n=14) \bar{x} =2,71 e.t. =0,60 r.p.=36,89	mds 15,78 p >0,05	mds 17,12 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.132; p. 95)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=36) — \bar{x} =9420,26 e.t. =1525,93 r.p.=39,56	>0,2-0,3 g (n=22) — \bar{x} =4960,91 e.t. =993,81 r.p.=29,91
>0,2-0,3 g (n=22) — \bar{x} =4960,91 e.t. =993,81 r.p.=29,91	mds 13,55 p >0,05	
>0,3 g (n=14) — \bar{x} =9411,43 e.t. =2516,60 r.p.=39,00	mds 15,78 p >0,05	mds 17,12 p >0,05

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

Categorías de tamaño (FIGURA 2.133; p. 96)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=36) — \bar{x} =1,42 e.t. =0,18 r.p.=34,68	>0,2-0,3 g (n=22) — \bar{x} =2,00 e.t. =0,27 r.p.=44,02
>0,2-0,3 g (n=22) — \bar{x} =2,00 e.t. =0,27 r.p.=44,02	mds 13,55 p >0,05	
>0,3 g (n=14) — \bar{x} =1,14 e.t. =0,31 r.p.=29,36	mds 15,78 p >0,05	mds 17,12 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.134; p. 96)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=36)	>0,2-0,3 g (n=22)
	\bar{x} =9617,40 e.t. =1640,73 r.p.=34,96	\bar{x} =13996,36 e.t. =2589,58 r.p.=42,45
>0,2-0,3 g (n=22)	\bar{x} =13996,36 e.t. =2589,58 r.p.=42,45	m.d.s. 13,55 p >0,05
>0,3 g (n=14)	\bar{x} =8290,71 e.t. =2574,45 r.p.=31,11	m.d.s. 17,12 p >0,05

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.135; p. 96)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=36)	>0,2-0,3 g (n=22)
	\bar{x} =14436,81 e.t. =1993,79 r.p.=39,36	\bar{x} =9230,45 e.t. =1922,45 r.p.=30,23
>0,2-0,3 g (n=22)	\bar{x} =9230,45 e.t. =1922,45 r.p.=30,23	m.d.s. 13,55 p >0,05
>0,3 g (n=14)	\bar{x} =13414,29 e.t. =3161,84 r.p.=39,00	m.d.s. 17,12 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Arion intermedius*
Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.136; p. 97)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=36) — x̄ =184,88 e.t. =22,01 r.p.=34,40	>0,2-0,3 g (n=22) — x̄ =202,89 e.t. =29,23 r.p.=37,84
>0,2-0,3 g (n=22) — x̄ =202,89 e.t. =29,23 r.p.=37,84	mds 13,55 p >0,05	
>0,3 g (n=14) — x̄ =212,46 e.t. =38,14 r.p.=39,79	mds 15,78 p >0,05	mds 17,12 p >0,05

Especie: *Arion intermedius*
Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.137; p. 97)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=36) — x̄ =0,015 e.t. =0,001 r.p.=31,90	>0,2-0,3 g (n=22) — x̄ =0,018 e.t. =0,001 r.p.=44,80
>0,2-0,3 g (n=22) — x̄ =0,018 e.t. =0,001 r.p.=44,80	mds 13,55 p >0,05	
>0,3 g (n=14) — x̄ =0,015 e.t. =0,002 r.p.=35,29	mds 15,78 p >0,05	mds 17,12 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

Categorías de tamaño (FIGURA 2.138; p. 97)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=36) — x̄ =13,78 e.t. =1,79 r.p.=35,90	>0,2-0,3 g (n=22) — x̄ =12,68 e.t. =1,54 r.p.=36,39
>0,2-0,3 g (n=22) — x̄ =12,68 e.t. =1,54 r.p.=36,39	mds 13,55 p >0,05	
>0,3 g (n=14) — x̄ =13,29 e.t. =2,14 r.p.=38,21	mds 15,78 p >0,05	mds 17,12 p >0,05

Especie: *Arion intermedius*

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.139; p. 98)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=36) — x̄ =5876,00 e.t. =765,86 r.p.=34,68	>0,2-0,3 g (n=22) — x̄ =6362,73 e.t. =985,67 r.p.=37,77
>0,2-0,3 g (n=22) — x̄ =6362,73 e.t. =985,67 r.p.=37,77	mds 13,55 p >0,05	
>0,3 g (n=14) — x̄ =6499,29 e.t. =1198,61 r.p.=39,18	mds 15,78 p >0,05	mds 17,12 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.147; p. 101)

Categoría de tamaño	≤1,5 g (n=130)	>1,5-2 g (n=102)
	\bar{x} =6843,46 e.t. =600,77 r.p.=167,71	\bar{x} =5316,76 e.t. =507,45 r.p.=143,51
>1,5-2 g (n=102)	mds 28,20 p >0,05	
>2 g (n=76)	mds 30,79 p >0,05	mds 32,31 p >0,05

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

Categorías de tamaño (FIGURA 2.140; p. 99)

Categoría de tamaño	≤1,5 g (n=135)	>1,5-2 g (n=104)
	\bar{x} =5,74 e.t. =0,37 r.p.=149,58	\bar{x} =8,50 e.t. =0,84 r.p.=183,73
>1,5-2 g (n=104)	mds 28,62 p <0,05	
>2 g (n=78)	mds 31,20 p >0,05	mds 32,86 p <0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.141; p. 99)

Categoría de tamaño	≤1,5 g (n=135) — x̄ =5574,00 e.t. =598,25 r.p.=160,82	>1,5-2 g (n=104) — x̄ =9409,90 e.t. =1250,45 r.p.=181,86
>1,5-2 g (n=104) — x̄ =9409,90 e.t. =1250,45 r.p.=181,86	mds 28,62 p >0,05	
>2 g (n=78) — x̄ =2788,08 e.t. =365,65 r.p.=125,37	mds 31,20 p <0,05	mds 32,86 p <0,05

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

Categorías de tamaño (FIGURA 2.142; p. 99)

Categoría de tamaño	≤1,5 g (n=135) — x̄ =3,51 e.t. =0,22 r.p.=157,44	>1,5-2 g (n=104) — x̄ =3,91 e.t. =0,22 r.p.=177,60
>1,5-2 g (n=104) — x̄ =3,91 e.t. =0,22 r.p.=177,60	mds 28,62 p >0,05	
>2 g (n=78) — x̄ =2,87 e.t. =0,24 r.p.=136,90	mds 31,20 p >0,05	mds 32,86 p <0,05

— x̄ = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.148; p. 101)

Categoría de tamaño	≤1,5 g (n=135) — \bar{x} =11039,56 e.t. =889,03 r.p.=154,47	>1,5-2 g (n=104) — \bar{x} =13452,40 e.t. =1140,95 r.p.=174,00
>1,5-2 g (n=104) — \bar{x} =13452,40 e.t. =1140,95 r.p.=174,00	mds 28,62 p >0,05	
>2 g (n=78) — \bar{x} =10716,92 e.t. =1241,86 r.p.=146,85	mds 31,20 p >0,05	mds 32,86 p >0,05

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.149; p. 102)

Categoría de tamaño	≤1,5 g (n=135) — \bar{x} =13130,89 e.t. =857,06 r.p.=155,07	>1,5-2 g (n=104) — \bar{x} =14262,40 e.t. =1020,78 r.p.=164,68
>1,5-2 g (n=104) — \bar{x} =14262,40 e.t. =1020,78 r.p.=164,68	mds 28,62 p >0,05	
>2 g (n=78) — \bar{x} =13251,92 e.t. =1094,95 r.p.=158,22	mds 31,20 p >0,05	mds 32,86 p >0,05

—
 \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Milax gagates*
Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.143; p. 100)

Categoría de tamaño	≤1,5 g (n=135)	>1,5-2 g (n=104)
	\bar{x} =394,54 e.t. =18,55 r.p.=149,77	\bar{x} =471,05 e.t. =22,29 r.p.=188,40
>1,5-2 g (n=104)	\bar{x} =471,05 e.t. =22,29 r.p.=188,40	mds 28,62 p <0,05
>2 g (n=78)	\bar{x} =377,59 e.t. =26,97 r.p.=135,77	mds 31,20 p >0,05

Especie: *Milax gagates*
Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.144; p. 100)

Categoría de tamaño	≤1,5 cm (n=135)	>1,5-2 cm (n=104)
	\bar{x} =0,026 e.t. =0,0005 r.p.=153,89	\bar{x} =0,029 e.t. =0,0006 r.p.=188,54
>1,5-2 (n=104)	\bar{x} =0,029 e.t. =0,0006 r.p.=188,54	mds 28,62 p <0,05
>2 (n=78)	\bar{x} =0,024 e.t. =0,0008 r.p.=128,46	mds 31,20 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

Categorías de tamaño (FIGURA 2.145; p. 100)

Categoría de tamaño	≤1,5 g (n=135) — \bar{x} =18,24 e.t. =0,60 r.p.=144,85	>1,5-2 g (n=104) — \bar{x} =21,19 e.t. =0,67 r.p.=181,50
>1,5-2 g (n=104) — \bar{x} =21,19 e.t. =0,67 r.p.=181,50	mds 28,62 p <0,05	
>2 g (n=78) — \bar{x} =19,10 e.t. =0,87 r.p.=153,49	mds 31,20 p >0,05	mds 32,86 p >0,05

Especie: *Milax gagates*

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.146; p. 101)

Categoría de tamaño	≤1,5 g (n=135) — \bar{x} =10540,44 e.t. =433,55 r.p.=155,90	>1,5-2 g (n=104) — \bar{x} =11655,87 e.t. =505,71 r.p.=181,09
>1,5-2 g (n=104) — \bar{x} =11655,87 e.t. =505,71 r.p.=181,09	mds 28,62 p >0,05	
>2 g (n=78) — \bar{x} =9750,00 e.t. =616,02 r.p.=134,92	mds 31,20 p >0,05	mds 32,86 p <0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.153; p. 104)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=13) \bar{x} =9258,46 e.t. =2945,48	
>0,2 g (n=21)	Z	0,28
\bar{x} =9348,57	p	0,78
e.t. =2201,55	p (Monte Carlo)	0,78

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

Categorías de tamaño (FIGURA 2.154; p. 104)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=13) \bar{x} =4,31 e.t. =0,86	
>0,2 g (n=22)	Z	0,27
\bar{x} =3,59	p	0,78
e.t. =0,38	p (Monte Carlo)	0,79

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.155; p. 104)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=13) \bar{x} =14224,62 e.t. =4582,38	
>0,2 g (n=22)	Z	1,60
\bar{x} =4982,73	p	0,10
e.t. =773,71	p (Monte Carlo)	0,11

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

Categorías de tamaño (FIGURA 2.150; p. 103)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=13) \bar{x} =1,54 e.t. =0,43	
>0,2 g (n=22) \bar{x} =3,14 e.t. =0,31	Z 2,72 p 0,00 p (Monte Carlo) 0,00	

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.151; p. 103)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=13) \bar{x} =13730,77 e.t. =3757,75	
>0,2 g (n=22) \bar{x} =30496,36 e.t. =2278,53	Z 3,30 p 0,00 p (Monte Carlo) 0,00	

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.156; p. 105)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=13) \bar{x} =5933,08 e.t. =1821,22	
>0,2 g (n=22) \bar{x} =5124,55 e.t. =1295,28	Z 0,27 p 0,78 p (Monte Carlo) 0,79	

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.157; p. 105)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=13) \bar{x} =261,17 e.t. =76,41	
>0,2 g (n=22) \bar{x} =239,14 e.t. =17,98	Z 1,57 p 0,11 p (Monte Carlo) 0,12	

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.152; p. 103)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=13) \bar{x} =0,023 e.t. =0,004	
>0,2 g (n=22) \bar{x} =0,033 e.t. =0,002	Z 2,34 p 0,01 p (Monte Carlo) 0,01	

Especie: *Deroceras laeve*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

Categorías de tamaño (FIGURA 2.158; p. 105)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=13) \bar{x} =13,85 e.t. =2,92	
>0,2 g (n=22) \bar{x} =13,95 e.t. =1,11	Z 1,02 p 0,30 p (Monte Carlo) 0,31	

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceas laeve*

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.159; p. 106)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=13) — χ̄ =4998,46 e.t. =1141,85
>0,2 g (n=22) — χ̄ =4965,00 e.t. =429,75	Z 0,99 p 0,32 p (Monte Carlo) 0,33

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.160; p. 107)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=17) — χ̄ =10671,18 e.t. =1809,49 r.p.=47,17	>0,2-0,3 g (n=22) — χ̄ =9002,73 e.t. =1576,16 r.p.=40,59	>0,3-0,4 g (n=27) — χ̄ =7942,22 e.t. =1808,74 r.p.=33,98
>0,2-0,3 g (n=22) — χ̄ =9002,73 e.t. =1576,16 r.p.=40,59	mds 20,54 p >0,05		
>0,3-0,4 g (n=27) — χ̄ =7942,22 e.t. =1808,74 r.p.=33,98	mds 19,69 p >0,05	mds 18,26 p >0,05	
>0,4 g (n=17) — χ̄ =17001,18 e.t. =3734,34 r.p.=51,38	mds 21,81 p <0,05	mds 20,54 p <0,05	mds 19,69 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*
Parámetro de actividad: número de visitas a la comida
Categorías de tamaño (FIGURA 2.161; p. 107)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=18) — x̄ =1,61 e.t. =0,34 r.p.=35,56	>0,2-0,3 g (n=26) — x̄ =2,00 e.t. =0,29 r.p.=42,46	>0,3-0,4 g (n=30) — x̄ =2,47 e.t. =0,34 r.p.=48,50
>0,2-0,3 g (n=26) — x̄ =2,00 e.t. =0,29 r.p.=42,46	mds 22,76 p >0,05		
>0,3-0,4 g (n=30) — x̄ =2,47 e.t. =0,34 r.p.=48,50	mds 22,13 p >0,05	mds 19,89 p >0,05	
>0,4 g (n=23) — x̄ =4,30 e.t. =0,59 r.p.=67,57	mds 23,36 p <0,05	mds 21,25 p <0,05	mds 20,57 p >0,05

Especie: *Oxychilus cellarius*
Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.166; p. 109)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=18) — x̄ =6533,33 e.t. =2054,78 r.p.=46,44	>0,2-0,3 g (n=26) — x̄ =4936,15 e.t. =1379,30 r.p.=41,21	>0,3-0,4 g (n=30) — x̄ =7740,00 e.t. =1966,85 r.p.=50,72
>0,2-0,3 g (n=26) — x̄ =4936,15 e.t. =1379,30 r.p.=41,21	mds 22,76 p >0,05		
>0,3-0,4 g (n=30) — x̄ =7740,00 e.t. =1966,85 r.p.=50,72	mds 22,13 p >0,05	mds 19,89 p >0,05	
>0,4 g (n=23) — x̄ =9095,22 e.t. =2205,76 r.p.=57,57	mds 23,36 p >0,05	mds 21,25 p >0,05	mds 20,57 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*
Parámetro de actividad: número de visitas al refugio
Categorías de tamaño (FIGURA 2.162; p. 107)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=18) — \bar{x} =2,00 e.t. =0,33 r.p.=51,14	>0,2-0,3 g (n=26) — \bar{x} =1,46 e.t. =0,29 r.p.=35,54	>0,3-0,4 g (n=30) — \bar{x} =2,50 e.t. =0,31 r.p.=58,03
>0,2-0,3 g (n=26) — \bar{x} =1,46 e.t. =0,29 r.p.=35,54	mds 22,76 p >0,05		
>0,3-0,4 g (n=30) — \bar{x} =2,50 e.t. =0,31 r.p.=58,03	mds 22,13 p >0,05	mds 19,89 p <0,05	
>0,4 g (n=23) — \bar{x} =1,96 e.t. =0,24 r.p.=50,76	mds 23,36 p >0,05	mds 21,25 p >0,05	mds 20,57 p >0,05

Especie: *Oxychilus cellarius*
Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.167; p. 109)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=18) — \bar{x} =22163,33 e.t. =3408,22 r.p.=46,83	>0,2-0,3 g (n=26) — \bar{x} =24102,69 e.t. =3036,21 r.p.=53,33	>0,3-0,4 g (n=30) — \bar{x} =25077,00 e.t. =2344,22 r.p.=54,25
>0,2-0,3 g (n=26) — \bar{x} =24102,69 e.t. =3036,21 r.p.=53,33	mds 22,76 p >0,05		
>0,3-0,4 g (n=30) — \bar{x} =25077,00 e.t. =2344,22 r.p.=54,25	mds 22,13 p >0,05	mds 19,89 p >0,05	
>0,4 g (n=23) — \bar{x} =18828,26 e.t. =2273,28 r.p.=38,96	mds 23,36 p >0,05	mds 21,25 p >0,05	mds 20,57 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*
Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.168; p. 109)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=18)	>0,2-0,3 g (n=26)	>0,3-0,4 g (n=30)
	\bar{x} =3791,67 e.t. =2747,42 r.p.=38,94	\bar{x} =4764,23 e.t. =1666,76 r.p.=48,08	\bar{x} =3651,00 e.t. =942,73 r.p.=48,95
>0,2-0,3 g (n=26)	mds 22,76 p >0,05		
>0,3-0,4 g (n=30)	mds 22,13 p >0,05	mds 19,89 p >0,05	
>0,4 g (n=23)	mds 23,36 p >0,05	mds 21,25 p >0,05	mds 20,57 p >0,05

Especie: *Oxychilus cellarius*
Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)
Categorías de tamaño (FIGURA 2.163; p. 108)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=18)	>0,2-0,3 g (n=26)	>0,3-0,4 g (n=30)
	\bar{x} =103,30 e.t. =12,37 r.p.=31,56	\bar{x} =143,33 e.t. =18,94 r.p.=43,54	\bar{x} =165,65 e.t. =17,70 r.p.=50,33
>0,2-0,3 g (n=26)	mds 22,76 p >0,05		
>0,3-0,4 g (n=30)	mds 22,13 p >0,05	mds 19,89 p >0,05	
>0,4 g (n=23)	mds 23,36 p <0,05	mds 21,25 p <0,05	mds 20,57 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.164; p. 108)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=18) — \bar{x} =0,010 e.t. =0,0005 r.p.=27,17	>0,2-0,3 g (n=26) — \bar{x} =0,016 e.t. =0,0009 r.p.=54,04	>0,3-0,4 g (n=30) — \bar{x} =0,015 e.t. =0,0009 r.p.=50,10
>0,2-0,3 g (n=26) — \bar{x} =0,016 e.t. =0,0009 r.p.=54,04	mds 22,76 p <0,05		
>0,3-0,4 g (n=30) — \bar{x} =0,015 e.t. =0,0009 r.p.=50,10	mds 22,13 p <0,05	mds 19,89 p >0,05	
>0,4 g (n=23) — \bar{x} =0,017 e.t. =0,0011 r.p.=58,96	mds 23,36 p <0,05	mds 21,25 p >0,05	mds 20,57 p >0,05

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

Categorías de tamaño (FIGURA 2.169; p. 110)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=18) — \bar{x} =13,44 e.t. =2,14 r.p.=55,11	>0,2-0,3 g (n=26) — \bar{x} =13,50 e.t. =4,49 r.p.=37,67	>0,3-0,4 g (n=30) — \bar{x} =13,97 e.t. =2,52 r.p.=52,22
>0,2-0,3 g (n=26) — \bar{x} =13,50 e.t. =4,49 r.p.=37,67	mds 22,76 p >0,05		
>0,3-0,4 g (n=30) — \bar{x} =13,97 e.t. =2,52 r.p.=52,22	mds 22,13 p >0,05	mds 19,89 p >0,05	
>0,4 g (n=23) — \bar{x} =11,74 e.t. =1,44 r.p.=52,83	mds 23,36 p >0,05	mds 21,25 p >0,05	mds 20,57 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Oxychilus cellarius*

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

Categorías de tamaño (FIGURA 2.165; p. 108)

Categoría de tamaño	≤0,2 g (n=18) — χ =7223,33 e.t. =813,53 r.p.=38,75	>0,2-0,3 g (n=26) — χ =8181,92 e.t. =1033,13 r.p.=41,92	>0,3-0,4 g (n=30) — χ =9717,00 e.t. =1077,17 r.p.=50,63
>0,2-0,3 g (n=26) — χ =8181,92 e.t. =1033,13 r.p.=41,92	mds 22,76 p >0,05		
>0,3-0,4 g (n=30) — χ =9717,00 e.t. =1077,17 r.p.=50,63	mds 22,13 p >0,05	mds 19,89 p >0,05	
>0,4 g (n=23) — χ =11899,57 e.t. =1239,82 r.p.=62,89	mds 23,36 p <0,05	mds 21,25 p >0,05	mds 20,57 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

APÉNDICE 4

Comparación entre especies.

Parámetro de actividad: latencia a la comida (s)

(FIGURA 2.184; p. 119)

Especie	C.asp (n=261) — \bar{x} =11985,17 e.t. =544,02 r.p.=750,60	D.ret (n= 294) — \bar{x} =5593,82 e.t.=340,61 r.p.=455,74	D.pan (n=93) — \bar{x} =9035,16 e.t.=1123,12 r.p.=516,93	A.int (n=61) — \bar{x} =16306,03 e.t.=1696,80 r.p.=774,06	M.gag (n=308) — \bar{x} =6211,36 e.t.=379,87 r.p.=477,44	D.lae (n=34) — \bar{x} =9314,12 e.t.=1738,00 r.p.=555,33
D.ret (n= 294) — \bar{x} =5593,82 e.t. =340,61 r.p.=455,74	mds 84,62 p <0,05					
D.pan (n=93) — \bar{x} =9035,16 e.t. =1123,12 r.p.=516,93	mds 120,16 p <0,05	mds 118,37 p >0,05				
A.int (n=61) — \bar{x} =16306,03 e.t.=1696,80 r.p.=774,06	mds 141,50 p >0,05	mds 139,99 p <0,05	mds 163,93 p <0,05			
M.gag (n=308) — \bar{x} =6211,36 e.t.=379,87 r.p.=477,44	mds 83,71 p <0,05	mds 81,13 p >0,05	mds 117,72 p >0,05	mds 139,44 p <0,05		
D.lae (n=34) — \bar{x} =9314,12 e.t.=1738,00 r.p.=555,33	mds 181,41 p <0,05	mds 180,23 p >0,05	mds 199,40 p >0,05	mds 212,94 p <0,05	mds 179,81 p >0,05	
O.cel (n=83) — \bar{x} =10637,71 e.t. =1154,50 r.p.=631,58	mds 125,38 p >0,05	mds 123,67 p <0,05	mds 150,24 p >0,05	mds 167,80 p >0,05	mds 123,05 p <0,05	mds 202,59 p >0,05

—
 \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Parámetro de actividad: número de visitas a la comida

(FIGURA 2.185; p. 120)

Especie	C.asp (n=285) — \bar{x} =3,58 e.t. =0,17 r.p.=471,42	D.ret (n= 298) — \bar{x} =6,43 e.t. =0,23 r.p.=766,19	D.pan (n=97) — \bar{x} =3,97 e.t. =0,29 r.p.=525,64	A.int (n=72) — \bar{x} =2,74 e.t. =0,29 r.p.=371,23	M.gag (n=317) — \bar{x} =6,61 e.t. =0,35 r.p.=720,00	D.lae (n=35) — \bar{x} =3,86 e.t. =0,39 r.p.=522,10
D.ret (n= 298) — \bar{x} =6,43 e.t. =0,23 r.p.=766,19	mds 87,30 p <0,05					
D.pan (n=97) — \bar{x} =3,97 e.t. =0,29 r.p.=525,64	mds 123,86 p >0,05	mds 123,17 p <0,05				
A.int (n=72) — \bar{x} =2,74 e.t. =0,29 r.p.=371,23	mds 138,98 p >0,05	mds 138,37 p <0,05	mds 163,91 p >0,05			
M.gag (n=317) — \bar{x} =6,61 e.t. =0,35 r.p.=720,00	mds 86,01 p <0,05	mds 85,02 p >0,05	mds 122,26 p <0,05	mds 137,56 p <0,05		
D.lae (n=35) — \bar{x} =3,86 e.t. =0,39 r.p.=522,10	mds 188,73 p >0,05	mds 188,28 p <0,05	mds 207,77 p >0,05	mds 217,12 p >0,05	mds 187,68 p <0,05	
O.cel (n=97) — \bar{x} =2,62 e.t. =0,22 r.p.=359,70	mds 123,86 p >0,05	mds 123,17 p <0,05	mds 151,30 p <0,05	mds 163,91 p >0,05	mds 122,26 p <0,05	mds 207,77 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Parámetro de actividad: tiempo en la comida (s)

(FIGURA 2.186; p. 120)

Especie	C.asp (n=285) — \bar{x} =3910,53 e.t. =248,42 r.p.=516,38	D.ret (n= 298) — \bar{x} =6282,64 e.t. =374,50 r.p.=683,65	D.pan (n=97) — \bar{x} =7357,73 e.t. =973,90 r.p.=612,64	A.int (n=72) — \bar{x} =8055,97 e.t. =973,66 r.p.=673,90	M.gag (n=317) — \bar{x} =6146,97 e.t. =510,04 r.p.=561,12	D.lae (n=35) — \bar{x} =8415,43 e.t. =1889,87 r.p.=709,14
D.ret (n=298) — \bar{x} =6282,64 e.t. =374,50 r.p.=683,65	mds 87,30 p <0,05					
D.pan (n=97) — \bar{x} =7357,73 e.t. =973,90 r.p.=612,64	mds 123,86 p >0,05	mds 123,17 p >0,05				
A.int (n=72) — \bar{x} =8055,97 e.t. =973,66 r.p.=673,90	mds 138,98 p <0,05	mds 138,37 p >0,05	mds 163,91 p >0,05			
M.gag (n=317) — \bar{x} =6146,97 e.t. =510,04 r.p.=561,12	mds 86,01 p >0,05	mds 85,02 p <0,05	mds 122,26 p >0,05	mds 137,56 p >0,05		
D.lae (n=35) — \bar{x} =8415,43 e.t. =1889,87 r.p.=709,14	mds 188,73 p <0,05	mds 188,28 p >0,05	mds 207,77 p >0,05	mds 217,12 p >0,05	mds 187,68 p >0,05	
O.cel (n=97) — \bar{x} =7085,88 e.t. =960,30 r.p.=621,27	mds 123,86 p >0,05	mds 123,17 p >0,05	mds 151,30 p >0,05	mds 163,91 p >0,05	mds 122,26 p >0,05	mds 207,77 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Parámetro de actividad: número de visitas al refugio

(FIGURA 2.187; p. 120)

Especie	C.asp (n=285) — \bar{X} =1,62 e.t. =0,11 r.p.=444,50	D.ret (n= 400) — \bar{X} =3,25 e.t. =0,17 r.p.=720,10	D.pan (n=97) — \bar{X} =3,38 e.t. =0,23 r.p.=778,00	A.int (n=72) — \bar{X} =1,54 e.t. =0,14 r.p.=453,50	M.gag (n=317) — \bar{X} =3,49 e.t. =0,13 r.p.=792,68	D.lae (n=35) — \bar{X} =2,54 e.t. =0,28 r.p.=662,86
D.ret (n= 400) — \bar{X} =3,25 e.t. =0,17 r.p.=720,10	mds 88,61 p <0,05					
D.pan (n=97) — \bar{X} =3,38 e.t. =0,23 r.p.=778,00	mds 134,38 p <0,05	mds 129,38 p >0,05				
A.int (n=72) — \bar{X} =1,54 e.t. =0,14 r.p.=453,50	mds 150,78 p >0,05	mds 146,34 p <0,05	mds 177,83 p <0,05			
M.gag (n=317) — \bar{X} =3,49 e.t. =0,13 r.p.=792,68	mds 93,31 p <0,05	mds 85,96 p >0,05	mds 132,64 p >0,05	mds 149,24 p <0,05		
D.lae (n=35) — \bar{X} =2,54 e.t. =0,28 r.p.=662,86	mds 204,75 p <0,05	mds 201,50 p >0,05	mds 225,41 p >0,05	mds 235,56 p >0,05	mds 203,62 p >0,05	
O.cel (n=97) — \bar{X} =2,00 e.t. =0,15 r.p.=538,50	mds 134,38 p >0,05	mds 129,38 p <0,05	mds 164,15 p <0,05	mds 177,83 p >0,05	mds 132,64 p <0,05	mds 225,41 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Parámetro de actividad: tiempo en el refugio (s)

(FIGURA 2.188; p. 121)

Especie	C.asp (n=285) — \bar{x} =15473,47 e.t. =764,55 r.p.=621,34	D.ret (n= 400) — \bar{x} =17362,40 e.t. =617,22 r.p.=684,80	D.pan (n=97) — \bar{x} =23998,14 e.t. =1342,48 r.p.=862,18	A.int (n=72) — \bar{x} =10697,45 e.t. =1255,57 r.p.=488,25	M.gag (n=317) — \bar{x} =11751,77 e.t. =615,57 r.p.=533,3	D.lae (n=35) — \bar{x} =24269,14 e.t. =2407,67 r.p.=858,21
D.ret (n= 400) — \bar{x} =17362,40 e.t. =617,22 r.p.=684,80	mds 88,61 p >0,05					
D.pan (n=97) — \bar{x} =23998,14 e.t. =1342,48 r.p.=862,18	mds 134,38 p <0,05	mds 129,38 p <0,05				
A.int (n=72) — \bar{x} =10697,45 e.t. =1255,57 r.p.=488,25	mds 150,78 p >0,05	mds 146,34 p <0,05	mds 177,83 p <0,05			
M.gag (n=317) — \bar{x} =11751,77 e.t. =615,57 r.p.=533,3	mds 93,31 p >0,05	mds 85,96 p <0,05	mds 132,64 p <0,05	mds 149,24 p >0,05		
D.lae (n=35) — \bar{x} =24269,14 e.t. =2407,67 r.p.=858,21	mds 204,75 p <0,05	mds 201,50 p >0,05	mds 225,41 p >0,05	mds 235,56 p <0,05	mds 203,62 p <0,05	
O.cel (n=97) — \bar{x} =22793,51 e.t. =1371,35 r.p.=831,71	mds 134,38 p <0,05	mds 129,38 p <0,05	mds 164,15 p >0,05	mds 177,83 p <0,05	mds 132,6 p <0,05	mds 225,41 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Parámetro de actividad: tiempo en la periferia (s)

(FIGURA 2.189; p. 121)

Especie	C.asp (n=264) — \bar{x} =10402,05 e.t. =585,56 r.p.=616,19	D.ret (n= 400) — \bar{x} =12544,62 e.t. =519,20 r.p.=710,32	D.pan (n=97) — \bar{x} =7457,94 e.t. =929,31 r.p.=480,42	A.int (n=72) — \bar{x} =12647,16 e.t. =1320,66 r.p.=685,72	M.gag (n=317) — \bar{x} =13531,89 e.t. =562,84 r.p.=752,16	D.lae (n=35) — \bar{x} =5424,86 e.t. =1044,35 r.p.=393,50
D.ret (n= 400) — \bar{x} =12544,62 e.t. =519,20 r.p.=710,32	mds 89,18 p <0,05					
D.pan (n=97) — \bar{x} =7457,94 e.t. =929,31 r.p.=480,42	mds 133,54 p <0,05	mds 127,29 p <0,05				
A.int (n=72) — \bar{x} =12647,16 e.t. =1320,66 r.p.=685,72	mds 149,54 p >0,05	mds 143,99 p >0,05	mds 174,96 p <0,05			
M.gag (n=317) — \bar{x} =13531,89 e.t. =562,84 r.p.=752,16	mds 93,71 p <0,05	mds 84,57 p >0,05	mds 130,51 p <0,05	mds 146,83 p >0,05		
D.lae (n=35) — \bar{x} =5424,86 e.t. =1044,35 r.p.=393,50	mds 202,33 p <0,05	mds 198,26 p <0,05	mds 221,78 p >0,05	mds 231,76 p <0,05	mds 200,34 p <0,05	
O.cel (n=97) — \bar{x} =3947,01 e.t. =756,50 r.p.=289,51	mds 133,54 p <0,05	mds 127,29 p <0,05	mds 161,50 p <0,05	mds 174,96 p <0,05	mds 130,51 p <0,05	mds 221,78 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Parámetro de actividad: distancia recorrida (cm)

(FIGURA 2.190; p. 121)

Especie	C.asp (n=285) — \bar{x} =344,03 e.t. =11,85 r.p.=644,42	D.ret (n= 400) — \bar{x} =470,81 e.t. =51,76 r.p.=761,56	D.pan (n=97) — \bar{x} =272,03 e.t. =16,52 r.p.=515,22	A.int (n=72) — \bar{x} =195,74 e.t. =15,82 r.p.=338,47	M.gag (n=317) — \bar{x} =415,47 e.t. =12,80 r.p.=772,69	D.lae (n=35) — \bar{x} =247,32 e.t. =29,90 r.p.=439,76
D.ret (n= 400)) — \bar{x} =470,81 e.t. =51,76 r.p.=761,56	mds 88,61 p <0,05					
D.pan (n=97) — \bar{x} =272,03 e.t. =16,52 r.p.=515,22	mds 134,38 p >0,05	mds 129,38 p <0,05				
A.int (n=72) — \bar{x} =195,74 e.t. =15,82 r.p.=338,47	mds 150,78 p <0,05	mds 146,34 p <0,05	mds 177,83 p >0,05			
M.gag (n=317) — \bar{x} =415,47 e.t. =12,80 r.p.=772,69	mds 93,31 p <0,05	mds 85,96 p >0,05	mds 132,64 p <0,05	mds 149,24 p <0,05		
D.lae (n=35) — \bar{x} =247,32 e.t. =29,90 r.p.=439,76	mds 204,75 p <0,05	mds 201,50 p <0,05	mds 225,41 p >0,05	mds 235,56 p >0,05	mds 203,62 p <0,05	
O.cel (n=97) — \bar{x} =167,01 e.t. =11,59 r.p.=274,15	mds 134,38 p <0,05	mds 129,38 p <0,05	mds 164,15 p <0,05	mds 177,83 p >0,05	mds 132,64 p <0,05	mds 225,41 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Parámetro de actividad: velocidad media (cm/s)

(FIGURA 2.191; p. 122)

Especie	C.asp (n=285) — \bar{X} =0,026 e.t. =0,0005 r.p.=668,89	D.ret (n= 400) — \bar{X} =0,031 e.t. =0,0024 r.p.=759,31	D.pan (n=97) — \bar{X} =0,026 e.t. =0,0007 r.p.=681,40	A.int (n=72) — \bar{X} =0,016 e.t. =0,0006 r.p.=272,39	M.gag (n=317) — \bar{X} =0,026 e.t. =0,0004 r.p.=696,94	D.lae (n=35) — \bar{X} =0,029 e.t. =0,0021 r.p.=751,91
D.ret (n= 400) — \bar{X} =0,031 e.t. =0,0024 r.p.=759,31	mds 88,61 p <0,05					
D.pan (n=97) — \bar{X} =0,026 e.t. =0,0007 r.p.=681,40	mds 134,38 p >0,05	mds 129,38 p >0,05				
A.int (n=72) — \bar{X} =0,016 e.t. =0,0006 r.p.=272,39	mds 150,78 p <0,05	mds 146,34 p <0,05	mds 177,83 p <0,05			
M.gag (n=317) — \bar{X} =0,026 e.t. =0,0004 r.p.=696,94	mds 93,31 p >0,05	mds 85,96 p >0,05	mds 132,64 p >0,05	mds 149,24 p <0,05		
D.lae (n=35) — \bar{X} =0,029 e.t. =0,0021 r.p.=751,91	mds 204,75 p >0,05	mds 201,50 p >0,05	mds 225,41 p >0,05	mds 235,56 p <0,05	mds 203,62 p >0,05	
O.cel (n=97) — \bar{X} =0,015 e.t. =0,0005 r.p.=229,33	mds 134,38 p <0,05	mds 129,38 p <0,05	mds 164,15 p <0,05	mds 177,83 p >0,05	mds 132,64 p <0,05	mds 225,41 p <0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Parámetro de actividad: frecuencia de desplazamiento

(FIGURA 2.192; p. 122)

Especie	C.asp (n=285) — \bar{X} =16,46 e.t. =0,64 r.p.=574,88	D.ret (n= 400) — \bar{X} =19,43 e.t. =0,42 r.p.=744,24	D.pan (n=97) — \bar{X} =16,74 e.t. =1,04 r.p.=604,02	A.int (n=72) — \bar{X} =13,35 e.t. =1,08 r.p.=448,83	M.gag (n=317) — \bar{X} =19,42 e.t. =0,40 r.p.=764,05	D.lae (n=35) — \bar{X} =13,91 e.t. =1,26 r.p.=489,19
D.ret (n= 400) — \bar{X} =19,43 e.t. =0,42 r.p.=744,24	mds 88,61 p <0,05					
D.pan (n=97) — \bar{X} =16,74 e.t. =1,04 r.p.=604,02	mds 134,38 p >0,05	mds 129,38 p <0,05				
A.int (n=72) — \bar{X} =19,42 e.t. =0,40 r.p.=448,83	mds 150,78 p >0,05	mds 146,34 p <0,05	mds 177,83 p >0,05			
M.gag (n=317) — \bar{X} =19,42 e.t. =0,40 r.p.=764,05	mds 93,31 p <0,05	mds 85,96 p >0,05	mds 132,64 p <0,05	mds 149,24 p <0,05		
D.lae (n=35) — \bar{X} =13,91 e.t. =1,26 r.p.=489,19	mds 204,75 p >0,05	mds 201,50 p <0,05	mds 225,41 p >0,05	mds 235,56 p >0,05	mds 203,62 p <0,05	
O.cel (n=97) — \bar{X} =13,22 e.t. =1,51 r.p.=389,56	mds 134,38 p <0,05	mds 129,38 p <0,05	mds 164,15 p <0,05	mds 177,83 p >0,05	mds 132,64 p <0,05	mds 225,41 p >0,05

— = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Parámetro de actividad: tiempo de desplazamiento (s)

(FIGURA 2.193; p. 122)

Especie	C.asp (n=285) — \bar{X} =570,35 e.t. =62,26 r.p.=155,48	D.ret (n= 400) — \bar{X} =9647,38 e.t. =266,87 r.p.=816,12	D.pan (n=97) — \bar{X} =6630,00 e.t. =383,58 r.p.=635,75	A.int (n=72) — \bar{X} =6145,92 e.t. =533,46 r.p.=586,33	M.gag (n=317) — \bar{X} =10711,89 e.t. =292,80 r.p.=884,90	D.lae (n=35) — \bar{X} =4977,43 e.t. =492,58 r.p.=514,87
D.ret (n= 400) — \bar{X} =9647,38 e.t. =266,87 r.p.=816,12	mds 88,61 p <0,05					
D.pan (n=97) — \bar{X} =6630,00 e.t. =383,58 r.p.=635,75	mds 134,38 p <0,05	mds 129,38 p <0,05				
A.int (n=72) — \bar{X} =6145,92 e.t. =533,46 r.p.=586,33	mds 150,78 p <0,05	mds 146,3 p <0,05	mds 177,83 p >0,05			
M.gag (n=317) — \bar{X} =10711,89 e.t. =292,80 r.p.=884,90	mds 93,31 p <0,05	mds 85,96 p >0,05	mds 132,64 p <0,05	mds 149,24 p <0,05		
D.lae (n=35) — \bar{X} =4977,43 e.t. =492,58 r.p.=514,87	mds 204,75 p <0,05	mds 201,50 p <0,05	mds 225,41 p >0,05	mds 235,56 p >0,05	mds 203,62 p <0,05	
O.cel (n=97) — \bar{X} =9360,31 e.t. =563,22 r.p.=787,39	mds 134,38 p <0,05	mds 129,38 p >0,05	mds 164,15 p >0,05	mds 177,83 p <0,05	mds 132,64 p >0,05	mds 225,41 p <0,05

— \bar{X} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

APÉNDICE 5

Variables independientes y consumo de alimento en las poblaciones.

Especie: *Deroceras reticulatum*

Variable: punto de rocío medio diario (°C)

(FIGURA 3.38; p. 213)

Categoría consumo	Baja (n=58)	Media (n=106)
	$\bar{x} = 4,77$ e.t. = 0,37 r.p. = 40,32	$\bar{x} = 9,71$ e.t. = 0,28 r.p. = 118,08
Media (n=106) $\bar{x} = 9,71$ e.t. = 0,28 r.p. = 118,08	mds 24,32 p <0,05	
Alta (n=51) $\bar{x} = 12,33$ e.t. = 0,42 r.p. = 164,00	mds 28,59 p <0,05	mds 25,38 p <0,05

Especie: *Deroceras reticulatum*

Variable: presión barométrica media diaria (hPa)

(FIGURA 3.39; p. 213)

Categoría consumo	Baja (n=58)	Media (n=106)
	$\bar{x} = 994,85$ e.t. = 0,84 r.p. = 146,68	$\bar{x} = 990,62$ e.t. = 0,87 r.p. = 105,66
Media (n=106) $\bar{x} = 990,62$ e.t. = 0,87 r.p. = 105,66	mds 24,32 p <0,05	
Alta (n=51) $\bar{x} = 984,31$ e.t. = 1,27 r.p. = 68,85	mds 28,59 p <0,05	mds 25,38 p <0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t. = error típico; r.p. = rango promedio; m.d.s. = mínima diferencia significativa
p = significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*
Variable: humedad media diaria del suelo (m³/m³)
 (FIGURA 3.40; p. 213)

Categoría consumo	Baja (n=58)	Media (n=106)
	\bar{x} =0,17 e.t. =0,004 r.p.=143,06	\bar{x} =0,15 e.t. =0,002 r.p.=104,54
Media (n=106) \bar{x} =0,15 e.t. =0,002 r.p.=104,54	mds 24,32 p <0,05	
Alta (n=51) \bar{x} =0,14 e.t. =0,006 r.p.=75,29	mds 28,59 p <0,05	mds 25,38 p <0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Deroceras reticulatum*

Variable: consumo (g de peso seco \times g de biomasa⁻¹ \times día⁻¹)

(FIGURA 3.44; p. 215)

Mes	Enero (n=29)	Febrero (n=31)	Marzo (n=39)	Abril (n=23)	Mayo (n=18)	Agosto (n=5)	Septiembre (n=3)	Octubre (n=15)	Noviembre (n=32)
	\bar{x} =0,003 e.t.= 0,0005 r.p.=55,58	\bar{x} =0,004 e.t.= 0,0005 r.p.=73,20	\bar{x} =0,006 e.t.= 0,0004 r.p.=96,16	\bar{x} =0,010 e.t.= 0,0006 r.p.=159,32	\bar{x} =0,010 e.t.= 0,0005 r.p.=158,08	\bar{x} =0,015 e.t.= 0,0013 r.p.=201,00	\bar{x} =0,013 e.t.= 0,0003 r.p.=195,00	\bar{x} =0,013 e.t.= 0,0006 r.p.=193,66	\bar{x} =0,007 e.t.= 0,0003 r.p.=111,09
Febrero (n=31) \bar{x} =0,004 e.t.= 0,0005 r.p.=73,20	mds 52,41 p >0,05								
Marzo (n=39) \bar{x} =0,006 e.t.= 0,0004 r.p.=96,16	mds 49,74 p >0,05	mds 48,81 p >0,05							
Abril (n=23) \bar{x} =0,010 e.t.= 0,0006 r.p.=159,32	mds 56,64 p <0,05	mds 55,83 p <0,05	mds 53,33 p <0,05						
Mayo (n=18) \bar{x} =0,010 e.t.= 0,0005 r.p.=158,08	mds 60,87 p <0,05	mds 60,11 p <0,05	mds 57,80 p <0,05	mds 63,84 p >0,05					
Agosto (n=5) \bar{x} =0,015 e.t.= 0,0013 r.p.=201,00	mds 98,23 p <0,05	mds 97,76 p <0,05	mds 96,36 p <0,05	mds 100,09 p >0,05	mds 102,55 p >0,05				
Septiembre (n=3) \bar{x} =0,013 e.t.= 0,0003 r.p.=195,00	mds 123,03 p <0,05	mds 122,65 p >0,05	mds 121,54 p >0,05	mds 124,52 p >0,05	mds 126,50 p >0,05	mds 148,14 p >0,05			
Octubre (n=15) \bar{x} =0,013 e.t.= 0,0006 r.p.=193,66	mds 64,52 p <0,05	mds 63,80 p <0,05	mds 61,63 p <0,05	mds 67,32 p >0,05	mds 70,92 p >0,05	mds 104,75 p >0,05	mds 128,30 p >0,05		
Noviembre (n=32) \bar{x} =0,007 e.t.= 0,0003 r.p.=111,09	mds 52,01 p <0,05	mds 51,12 p >0,05	mds 48,38 p >0,05	mds 55,45 p >0,05	mds 59,77 p >0,05	mds 97,55 p >0,05	mds 122,48 p >0,05	mds 63,48 p <0,05	
Diciembre (n=20) \bar{x} =0,004 e.t.= 0,0006 r.p.=51,40	mds 58,96 p >0,05	mds 58,18 p >0,05	mds 55,79 p >0,05	mds 62,02 p <0,05	mds 65,91 p <0,05	mds 101,43 p <0,05	mds 125,59 p <0,05	mds 69,29 p <0,05	mds 57,82 p <0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*
Variable: presión barométrica media diaria (hPa)
 (FIGURA 3.51; p. 232)

Categoría consumo	Baja (n=116)	Media (n=154)
	\bar{x} =993,64 e.t. =0,79 r.p.=225,16	\bar{x} =989,60 e.t. =0,57 r.p.=171,89
Media (n=154) \bar{x} =989,60 e.t. =0,57 r.p.=171,89	mds 30,29 p <0,05	
Alta (n=86) \bar{x} =986,56 e.t. =0,74 r.p.=127,37	mds 35,06 p <0,05	mds 33,17 p <0,05

Especie: *Cantareus aspersus*
Variable: punto de rocío medio diario (°C)
 (FIGURA 3.52; p. 232)

Categoría consumo	Baja (n=116)	Media (n=154)
	\bar{x} =6,76 e.t. =0,32 r.p.=82,99	\bar{x} =12,95 e.t. =0,27 r.p.=216,94
Media (n=154) \bar{x} =12,95 e.t. =0,27 r.p.=216,94	mds 30,29 p <0,05	
Alta (n=86) \bar{x} =13,09 e.t. =0,33 r.p.=238,48	mds 35,06 p <0,05	mds 33,17 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
 p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Variable: precipitación total diaria (mm)

(FIGURA 3.53; p. 232)

Categoría consumo	Baja (n=116) $\bar{x} = 7,64$ e.t. = 0,33 r.p. = 187,16	Media (n=154) $\bar{x} = 6,67$ e.t. = 0,26 r.p. = 169,83
Media (n=154) $\bar{x} = 6,67$ e.t. = 0,26 r.p. = 169,83	mds 30,29 p >0,05	
Alta (n=86) $\bar{x} = 7,34$ e.t. = 0,22 r.p. = 182,33	mds 35,06 p >0,05	mds 33,17 p >0,05

\bar{x} = media aritmética; e.t. = error típico; r.p. = rango promedio; m.d.s. = mínima diferencia significativa
p = significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

Especie: *Cantareus aspersus*

Variable: consumo (g de peso seco \times g de biomasa⁻¹ \times día⁻¹)

(FIGURA 3.57; p. 234)

Mes	Enero (n=34) — \bar{x} =0,0001 e.t.= 0,0000 r.p.=52,26	Febrero (n=30) — \bar{x} =0,0004 e.t.= 0,0001 r.p.=72,41	Marzo (n=39) — \bar{x} =0,0024 e.t.= 0,0002 r.p.=185,26	Abril (n=29) — \bar{x} =0,0041 e.t.= 0,0001 r.p.=288,25	Mayo (n=36) — \bar{x} =0,0033 e.t.= 0,0001 r.p.=239,18	Junio (n=32) — \bar{x} =0,0035 e.t.= 0,0002 r.p.=248,81	Julio (n=21) — \bar{x} =0,0037 e.t.= 0,0003 r.p.=257,02	Agosto (n=17) — \bar{x} =0,0030 e.t.= 0,0001 r.p.=222,79	Septiembre (n=24) — \bar{x} =0,0036 e.t.= 0,0001 r.p.=258,83	Octubre (n=31) — \bar{x} =0,0030 e.t.= 0,0001 r.p.=225,19	Noviembre (n=36) — \bar{x} =0,0008 e.t.= 0,0001 r.p.=93,11
Febrero (n=30) — \bar{x} =0,0004 e.t.= 0,0001 r.p.=72,41	mds 86,82 p >0,05										
Marzo (n=39) — \bar{x} =0,0024 e.t.= 0,0002 r.p.=185,26	mds 81,32 p <0,05	mds 84,17 P <0,05									
Abril (n=29) — \bar{x} =0,0041 e.t.= 0,0001 r.p.=288,25	mds 87,61 p <0,05	mds 90,26 p <0,05	mds 84,99 p <0,05								
Mayo (n=36) — \bar{x} =0,0033 e.t.= 0,0001 r.p.=239,18	mds 82,89 p <0,05	mds 85,68 p <0,05	mds 80,11 p >0,05	mds 86,48 p >0,05							
Junio (n=32) — \bar{x} =0,0035 e.t.= 0,0002 r.p.=248,81	mds 85,37 p <0,05	mds 88,08 p <0,05	mds 82,67 p >0,05	mds 88,86 p >0,05	mds 84,21 p >0,05						
Julio (n=21) — \bar{x} =0,0037 e.t.= 0,0003 r.p.=257,02	mds 96,20 p <0,05	mds 98,61 p <0,05	mds 93,81 p >0,05	mds 99,31 p >0,05	mds 95,17 p >0,05	mds 97,34 p >0,05					
Agosto (n=17) — \bar{x} =0,0030 e.t.= 0,0001 r.p.=222,79	mds 102,95 p <0,05	mds 105,22 p <0,05	mds 100,73 p >0,05	mds 105,87 p >0,05	mds 102,00 p >0,05	mds 104,02 p >0,05	mds 113,08 p >0,05				
Septiembre (n=24) — \bar{x} =0,0036 e.t.= 0,0001 r.p.=258,83	mds 92,40 p <0,05	mds 94,92 p <0,05	mds 89,92 p >0,05	mds 95,64 p >0,05	mds 91,34 p >0,05	mds 93,59 p >0,05	mds 103,57 p >0,05	mds 109,87 p >0,05			
Octubre (n=31) — \bar{x} =0,0030 e.t.= 0,0001 r.p.=225,19	mds 86,07 p <0,05	mds 88,77 p <0,05	mds 83,40 p >0,05	mds 89,54 p >0,05	mds 84,92 p >0,05	mds 87,34 p >0,05	mds 97,96 p >0,05	mds 104,60 p >0,05	mds 94,24 p >0,05		
Noviembre (n=36) — \bar{x} =0,0008 e.t.= 0,0001 r.p.=93,11	mds 82,89 p >0,05	mds 85,68 p >0,05	mds 80,11 p <0,05	mds 86,48 p <0,05	mds 81,69 p <0,05	mds 84,21 p <0,05	mds 95,17 p <0,05	mds 102,00 p <0,05	mds 91,34 p <0,05	mds 84,92 p <0,05	
Diciembre (n=27) — \bar{x} =0,0003 e.t.= 0,0001 r.p.=63,29	mds 89,34 p >0,05	mds 91,94 p >0,05	mds 86,77 p <0,05	mds 92,69 p <0,05	mds 88,24 p <0,05	mds 90,57 p <0,05	mds 100,84 p <0,05	mds 107,31 p <0,05	mds 97,23 p <0,05	mds 91,24 p <0,05	mds 88,24 p >0,05

— \bar{x} = media aritmética; e.t.= error típico; r.p.= rango promedio; m.d.s.= mínima diferencia significativa
p= significación (los valores en negrita indican diferencias significativas)

